

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Jun OHSIMO**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **January 9, 2002**

For: **LIGHT SENSOR**

J1011 U.S. PTO
10/040952
01/09/02

#5
62

7.31.02

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

January 9, 2002

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2001-083598, filed March 22, 2001

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



Donald W. Hanson
Reg. No. 27,133

Atty. Docket No.: 020004
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
DWH/ll

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1011 U.S. PTO
10/040952
01/09/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-083598

出 願 人

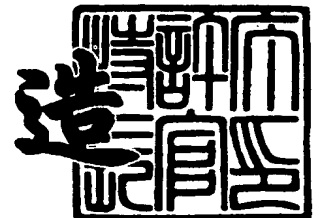
Applicant(s):

株式会社椿本チエイン

2001年11月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3103901

【書類名】 特許願

【整理番号】 22004

【提出日】 平成13年 3月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01B 11/00

【発明の名称】 光センサ

【請求項の数】 18

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号 株式会社
 椿本チエイン内

 【氏名】 大志茂 純

【特許出願人】

 【識別番号】 000003355

 【氏名又は名称】 株式会社椿本チエイン

【代理人】

 【識別番号】 100078868

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河野 登夫

 【電話番号】 06(6944)4141

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001889

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9006474

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光器と、該発光器から発せられた光を受光する受光器とを備える光センサにおいて、

前記発光器から発せられた光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、前記受光器へ向けて光を放出する導光体を備え、前記受光器と前記導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置してあり、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべくなくしてあることを特徴とする光センサ。

【請求項 2】 発光器と、該発光器から発せられ、反射物によって反射される光を受光する受光器とを備え、該受光器の受光に基づいて、前記反射物の位置を検出する光センサにおいて、

前記発光器から発せられた光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、光を放出する導光体を備え、前記受光器は、前記導光体から放出され、反射物によって反射される光を受光すべくなくしてあることを特徴とする光センサ。

【請求項 3】 前記導光体は、板状をなし、一平面に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくなくしてある請求項 1 又は 2 に記載の光センサ。

【請求項 4】 前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくなくしてある請求項 1 又は 2 に記載の光センサ。

【請求項 5】 前記導光体は、丸棒状をなし、側部に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべくなくしてある請求項 1 又は 2 に記載の光センサ。

【請求項 6】 前記反射部は、溝状をなす請求項 3 乃至 5 の何れかに記載の

光センサ。

【請求項 7】 発光器と、該発光器から発せられた光を受光する受光器とを備える光センサにおいて、

前記発光器から発せられた光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、前記受光器へ向けて光を放出する導光体を備え、前記発光器と前記導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置してあり、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべくなくしてあることを特徴とする光センサ。

【請求項 8】 前記導光体は、板状をなし、一平面に前記反射部が設けてあり、他平面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべくなくしてある請求項 7 に記載の光センサ。

【請求項 9】 前記反射部は、溝状をなす請求項 8 に記載の光センサ。

【請求項 10】 発光器と、該発光器から発せられた光を受光する受光器とを備える光センサにおいて、

前記発光器から発せられた光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、光を放出する第 1 導光体と、該第 1 導光体から放出された光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、前記受光器へ向けて光を放出する第 2 導光体とを備え、前記第 1 導光体と前記第 2 導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置してあり、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべくなくしてあることを特徴とする光センサ。

【請求項 11】 前記第 1 導光体は、板状をなし、一平面に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくなくしてある請求項 10 に記載の光センサ。

【請求項 12】 前記第 1 導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくなくしてある請求項 10 に記載の光センサ。

【請求項 13】 前記第 1 導光体は、丸棒状をなし、側部に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反

射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべくなしてある請求項 1 0 に記載の光センサ。

【請求項 1 4】 前記反射部は、溝状をなす請求項 1 1 乃至 1 3 の何れかに記載の光センサ。

【請求項 1 5】 前記第 2 導光体は、板状をなし、一平面に前記反射部が設けてあり、他平面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべくなしてある請求項 1 0 乃至 1 4 の何れかに記載の光センサ。

【請求項 1 6】 前記第 2 導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に前記反射部が設けてあり、該側面を臨む側面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべくなしてある請求項 1 0 乃至 1 4 の何れかに記載の光センサ。

【請求項 1 7】 前記第 2 導光体は、丸棒状をなし、側部に前記反射部が設けてあり、該反射部を臨む側部から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべくなしてある請求項 1 0 乃至 1 4 の何れかに記載の光センサ。

【請求項 1 8】 前記反射部は、溝状をなす請求項 1 5 乃至 1 7 の何れかに記載の光センサ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光器と、該発光器から発せられた光を受光する受光器とを備える光センサに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

発光器と受光器とを備え、発光器から発せられる光を受光すべく発光器と受光器とを適宜空間を隔てて対向させて配置し、受光器の受光に基づいて、発光器と受光器との間の空間内の物体の侵入、又は前記空間に存在する物体の位置を検出する光センサがある。

【0003】

図36は、従来のこの種の光センサを示す斜視図である。図において、11は発光器であり、12は受光器である。図に示す如く、発光器11, 11, 11, 11は縦方向に並べて配され、受光器12, 12, 12, 12は発光器11, 11, 11, 11と夫々対向するように、発光器11, 11, 11, 11から適宜距離隔てた位置に縦方向に並べて配されている。発光器11, 11, 11, 11からは、受光器12, 12, 12, 12へ向けて夫々光が発せられており、これらの光を受光器12, 12, 12, 12が夫々受光している。

【0004】

このような光センサは、図36に示すように、例えば製品の加工又は組み立てに用いられるロボット13の近傍に配置され、ロボット13の動作範囲を制限することに利用される。ロボット13が発光器11, 11, 11, 11から発せられた光を遮るように動作したとき、受光器12, 12, 12, 12の何れかの受光量が大幅に減少し、このときロボット13の動作を停止するようにロボット13の制御を行うことで、ロボット13に光センサによって規定される範囲を越えて動作させないようにすることができる。

【0005】

また、図37は、従来の他の光センサを示す斜視図である。図37では、縦長の棒状の発光器21と、該発光器21より短い縦長の受光部分を有する受光器22とを対向させて配置させた光センサを示している。このような光センサは、図37に示すように、例えばベルト状の対象物23を一定の張力で巻き取る場合の巻き取り制御に利用される。前記巻き取り時の張力を一定とするために、対象物23の一部をV字状に垂下させ、対象物23の下側に光センサを配置し、この垂下させた部分による発光器21から発せられる光の遮光量を受光器22の受光量から求める。この遮光量に基づいて、前記垂下させた部分が上下するように対象物23の巻き取り速度を制御することにより、対象物23を一定の張力にて巻き取ることができる。

【0006】

また、図38は、従来の更に他の光センサを示す斜視図である。図38では、

複数の発光器 3 1, 3 1, 3 1, 3 1 を一列に並べて配し、発光器 3 1, 3 1, 3 1, 3 1 の発光面と同方向に受光器 3 2, 3 2, 3 2, 3 2 の受光面を向けた状態で、発光器 3 1, 3 1, 3 1, 3 1 の列と平行に受光器 3 2, 3 2, 3 2, 3 2 を一列に並べて配置してある。この光センサは、例えば工場又は倉庫で物品を搬送するために用いられる搬送車（図示せず）に取り付けられて用いられる。このような工場又は倉庫の床面には、搬送車の搬送路に沿って反射テープが貼り付けられており、発光器 3 1, 3 1, 3 1, 3 1 の内の反射テープに対向する発光器 3 1 から発せられる光が、反射テープによって反射せしめられ、反射された光が受光器 3 2, 3 2, 3 2, 3 2 の内の前記発光器 3 1 に相隣する受光器 3 2 で受光される。この受光器 3 2 の受光量は、他の受光器 3 2, 3 2, 3 2 の受光量よりも大幅に多いので、何れの受光器 3 2 が反射テープに対向しているかを検出することができ、例えば常に同じ受光器 3 2 が反射テープに対向するように搬送車を走行制御することにより、搬送車を搬送路から逸脱せずに走行させることができる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

図 3 6 に示すような従来の光センサでは、発光器 1 1 の光軸と、受光器 1 2 の光軸とを略一致させる必要がある。また、相隣する発光器 1 1, 1 1 の間隔が狭すぎる場合には、一の受光器 1 2 の受光に、この受光器 1 2 に対向する発光器 1 1 から発せられる光だけでなく、前記発光器 1 1 に相隣する発光器 1 1, 1 1 から発せられる光が含まれ、光センサが正常に動作しない。これに対して相隣する発光器 1 1, 1 1 の間隔が広すぎる場合には、物体が両方の発光器 1 1, 1 1 から発せられる光の間に侵入したときに、これらの発光器 1 1, 1 1 に対向する受光器 1 2, 1 2 によってこの物体の侵入を検出することができず、光センサが正常に動作しない。このような理由から、光センサを設置するために多くの手間を必要とするという問題があった。

【 0 0 0 8 】

また、経時的に発光器 1 1 の光軸と受光器 1 2 の光軸との間にずれが生じ、これの調整のために保守管理コストがかかり、また光軸ずれを防止するためには設

置の費用がかかるという問題があった。

【0009】

また、一組の発光器 11 及び受光器 12 による検出範囲を広くするために、光を発散するように放出する発光器 11 を用い、発光器 11 と受光器 12 との間に凸レンズを介在させて、発光器 11 から発散されて放出された光を、凸レンズによって収束させ、これを受光器 12 で受光させる場合もある。しかし、この場合には高価な凸レンズが必要となるためコストが大幅に増加するという問題があった。

【0010】

一方、図 37 に示すような従来の光センサでは、棒状の発光器 21 が高価であるため、コストが高くかかるという問題があった。

【0011】

また、発光器 21 を複数平行に配し、これらと夫々対向するように受光器 22 を複数平行に配して、検出範囲を広げる場合があるが、この場合には、相隣する発光器 21 の光の干渉を防ぐために、夫々の発光器 21 を異なる周波数で点滅させるように発光させるべく制御し、夫々の受光器 12 を自身に対向する発光器 12 の発光の周波数の光のみを検出すべく制御する等、複雑な制御を行う必要があるという問題があった。

【0012】

また、図 38 に示すような従来の光センサでは、発光器 31, 31, 31, 31 からの発光が夫々反射され、これらを受光器 32, 32, 32, 32 によって受光した場合に、反射された夫々の光の光軸と受光器 32, 32, 32, 32 の光軸とを略一致させるように、発光器 31, 31, 31, 31 及び受光器 32, 32, 32, 32 を配置する必要があり、光センサの設置に多くの手間を要するという問題があった。

【0013】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、発光器から発せられた光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、受光器へ向けて光を放出する導光体を設け、前記受光器と前記導光体とを適宜の空間を隔てて対向して配置し、前

記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべく構成することにより、光軸合わせが容易になり、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる光センサを提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の目的は、導光体を設けておくことにより、一の発光器による検出範囲を広げることができ、これにより発光器の設置台数を削減することができるとともに、凸レンズを必要とせず、従来に比してコストの低減を可能とする光センサを提供することにある。

【 0 0 1 5 】

本発明の更に他の目的は、発光器から発せられた光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、光を放出する導光体を設け、該導光体から放出され、反射物によって反射される光を受光器にて受光すべく構成することにより、光軸合わせが容易になり、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難い光センサを提供することにある。

【 0 0 1 6 】

本発明の更に他の目的は、導光体を板状にし、一平面に反射部を設け、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべく構成することにより、一の発光器による検出範囲を広げることができ、発光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済み、また他平面から出射する光の強さを、他平面全体に亘って略均一にすることができる光センサを提供することにある。

【 0 0 1 7 】

本発明の更に他の目的は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に反射部を設け、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成することにより、一の発光器による検出範囲を広げることができ、発光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、また前記側面から出

射する光の強さを、前記側面全体に亘って略均一にすることができる光センサを提供することにある。

【 0 0 1 8 】

本発明の更に他の目的は、導光体を丸棒状にし、側部に反射部を設け、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべく構成することにより、一の発光器による検出範囲を広げることができ、発光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、また前記側部から出射する光の強さを、前記側部全体に亘って略均一にすることができる光センサを提供することにある。

【 0 0 1 9 】

本発明の更に他の目的は、反射部を溝状とすることにより、導光体から光を略平行に出射させることができる光センサを提供することにある。

【 0 0 2 0 】

本発明の更に他の目的は、発光器から発せられた光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、受光器へ向けて光を放出する導光体を設け、前記発光器と前記導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置し、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべく構成することにより、光軸合わせが容易になり、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる光センサを提供することを目的とする。

【 0 0 2 1 】

本発明の更に他の目的は、導光体を設けておくことにより、一の受光器による検出範囲を広げることができ、これにより受光器の設置台数を削減することができるとともに、凸レンズを必要とせず、従来に比してコストの低減を可能とする光センサを提供することにある。

【 0 0 2 2 】

本発明の更に他の目的は、導光体を板状にし、一平面に反射部を設け、他平面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべく構成することにより、一の受光器による検出範囲を広げること

ができ、受光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済む光センサを提供することにある。

【 0 0 2 3 】

本発明の更に他の目的は、反射部を溝状とすることにより、導光体に導入した光の多くを導光体から略平行に出射させることができる光センサを提供することにある。

【 0 0 2 4 】

本発明の更に他の目的は、発光器から発せられた光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、光を放出する第1導光体と、該第1導光体から放出された光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、受光器へ向けて光を放出する第2導光体とを設け、前記第1導光体と前記第2導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置し、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出するべく構成することにより、光軸合わせが容易になり、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる光センサを提供することにある。

【 0 0 2 5 】

本発明の更に他の目的は、第1導光体を設けておくことにより、一の発光器による検出範囲を広げることができ、第2導光体を設けておくことにより、一の受光器による検出範囲を広げることができ、これにより発光器及び受光器の設置台数を削減することができるとともに、凸レンズを必要とせず、従来に比してコストの低減を可能とする光センサを提供することにある。

【 0 0 2 6 】

本発明の更に他の目的は、第1導光体を板状にし、一平面に反射部を設け、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射するべく構成することにより、一の発光器による検出範囲を広げることができ、発光器と第1導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、第1導光体の設置スペースが小さくて済み、また他平面から出射する光の強さを、他平面全体に亘って略均一にすることができる光セン

サを提供することにある。

【 0 0 2 7 】

本発明の更に他の目的は、第 1 導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に反射部を設け、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成することにより、一の発光器による検出範囲を広げることができ、発光器と第 1 導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、また前記側面から出射する光の強さを、前記側面全体に亘って略均一にすることができる光センサを提供することにある。

【 0 0 2 8 】

本発明の更に他の目的は、第 1 導光体を丸棒状にし、側部に反射部を設け、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべく構成することにより、一の発光器による検出範囲を広げることができ、発光器と第 1 導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、また前記側部から出射する光の強さを、前記側部全体に亘って略均一にすることができる光センサを提供することにある。

【 0 0 2 9 】

本発明の更に他の目的は、反射部を溝状とすることにより、第 1 導光体から光を略平行に出射させることができる光センサを提供することにある。

【 0 0 3 0 】

本発明の更に他の目的は、第 2 導光体を板状にし、一平面に反射部を設け、他平面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべく構成することにより、一の受光器による検出範囲を広げることができ、受光器と第 2 導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済む光センサを提供することにある。

【 0 0 3 1 】

本発明の更に他の目的は、第 2 導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は

複数の側面に反射部を設け、該側面を臨む側面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべく構成することにより、一の受光器による検出範囲を広げることができ、受光器と第2導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済む光センサを提供することにある。

【 0 0 3 2 】

本発明の更に他の目的は、第2導光体を丸棒状にし、側部に反射部を設け、該反射部を臨む側部から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべく構成することにより、一の受光器による検出範囲を広げることができ、受光器と第2導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済む光センサを提供することにある。

【 0 0 3 3 】

本発明の更に他の目的は、反射部を溝状とすることにより、第2導光体に導入した光の多くを第2導光体から略平行に出射させることができる光センサを提供することにある。

【 0 0 3 4 】

【課題を解決するための手段】

第1発明の光センサは、発光器と、該発光器から発せられた光を受光する受光器とを備える光センサにおいて、前記発光器から発せられた光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、前記受光器へ向けて光を放出する導光体を備え、前記受光器と前記導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置しており、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべくなくしてあることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

第1発明の光センサにおいては、発光器から発せられた光を導光体によって光束を発散させるように放光させることにより、導光体の放光する部分に対向させるように受光器を配置するだけで容易に光軸合わせを行うことができ、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、ま

た設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる。

【0036】

また発光器から発せられた光を導光体によって放光させることにより、一の発光器から発せられた光を広範囲に放出して前記発光器による検出範囲を広げることができ、これにより発光器の設置台数を削減することができるとともに、凸レンズを必要とせず、従来に比してコストを低減することが可能となる。

【0037】

第2発明の光センサは、発光器と、該発光器から発せられ、反射物によって反射される光を受光する受光器とを備え、該受光器の受光に基づいて、前記反射物の位置を検出する光センサにおいて、前記発光器から発せられた光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、光を放出する導光体を備え、前記受光器は、前記導光体から放出され、反射物によって反射される光を受光すべくなくしてあることを特徴とする。

【0038】

第2発明の光センサにおいては、発光器から発せられた光を導光体によって放光させることにより、導光体を介さずに反射物へ光を照射する場合に比して、光を照射する範囲を広げることができ、このため反射物によって反射された光を受光するように受光器を配置し易く、容易に光軸合わせを行うことができ、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる。

【0039】

また発光器から発せられた光を導光体によって光束を発散させるように放光させることにより、一の発光器から発せられた光が反射物を照射する範囲を広げることができ、これにより発光器の設置台数を削減することができる。

【0040】

第3発明の光センサは、第1又は第2発明において、前記導光体は、板状をなし、一平面に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくなくしてあることを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

第 3 発明の光センサにおいては、板状をなす導光体の一平面に設けられた反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させ、他平面から光を出射させることによって、光を発散させるように放出して、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 0 4 2 】

第 4 発明の光センサは、第 1 又は第 2 発明において、前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくなしてあることを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

第 4 発明の光センサにおいては、多角形断面を有する棒状をなす導光体の一又は複数の側面に設けられた反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させ、前記側面を臨む側面から光を出射させることによって、光を発散させるように放出して、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 0 4 4 】

第 5 発明の光センサは、第 1 又は第 2 発明において、前記導光体は、丸棒状をなし、側部に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべくなしてあることを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

第5発明の光センサにおいては、丸棒状をなす導光体の側部に設けられた反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させ、該反射部を臨む側部から光を出射させることによって、光を発散させるように放出して、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0046】

第6発明の光センサは、第3乃至第5発明の何れかにおいて、前記反射部は、溝状をなすことを特徴とする。

【0047】

第6発明の光センサにおいては、導光体に導入した光を溝の側面で反射させ、この光を出射するので、溝の側面を適宜の角度で傾斜させることによって、導光体から光を略平行に出射させることができ、また溝を適宜の間隔を隔てて設けることによって、導光体から光を略一様に出射することができる。

【0048】

第7発明の光センサは、発光器と、該発光器から発せられた光を受光する受光器とを備える光センサにおいて、前記発光器から発せられた光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、前記受光器へ向けて光を放出する導光体を備え、前記発光器と前記導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置しており、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべくなくしてあることを特徴とする。

【0049】

第7発明の光センサにおいては、発光器から発せられた光を導光体の内部に導入し、この光を導光体から放出することにより、導光体の光を導入する部分に対向させるように発光器を配置するだけで容易に光軸合わせを行うことができ、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる。

【 0 0 5 0 】

また発光器から発せられた光を導光体が導入し、導入した光を放出することにより、一又は複数の発光器から広範囲に発せられた光を導光体の内部に導入し、これを反射部によって反射させて、一の受光器へ向けて放出することにより、該受光器による検出範囲を広げることができ、これにより受光器の設置台数を削減することができるとともに、凸レンズを必要とせず、従来に比してコストを低減することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

第 8 発明の光センサは、第 7 発明において、前記導光体は、板状をなし、一平面に前記反射部が設けてあり、他平面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべくなしてあることを特徴とする。

【 0 0 5 2 】

第 8 発明の光センサにおいては、一又は複数の発光器から広範囲に発せられた光を板状をなす導光体の他平面から導入し、導光体の一平面に設けられた反射部によって、この光を反射させ、一端面から出射させることによって、一の受光器による検出範囲を広げることができる。

また、受光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 0 5 3 】

第 9 発明の光センサは、第 8 発明において、前記反射部は、溝状をなすことを特徴とする。

【 0 0 5 4 】

第 9 発明の光センサにおいては、導光体に導入した光を溝の側面で反射させ、この光を出射するので、溝の側面を適宜の角度で傾斜させることによって、導光体に導入した光の多くを受光器へ向けて出射させることができる。

【 0 0 5 5 】

第 1 0 発明の光センサは、発光器と、該発光器から発せられた光を受光する受光器とを備える光センサにおいて、前記発光器から発せられた光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、光を放出する第 1 導光体と、該第 1 導光体から放出された光を導入し、導入した光を一部に設けた反射部により反射させ、前記受光器へ向けて光を放出する第 2 導光体とを備え、前記第 1 導光体と前記第 2 導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置してあり、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべくなしてあることを特徴とする。

【 0 0 5 6 】

第 1 0 発明の光センサにおいては、発光器から発せられた光を第 1 導光体によって放光させ、この光を第 2 導光体によって導入し、導入した光を受光器へ向けて放出することにより、第 1 導光体の放光する部分と第 2 導光体の光を導入する部分とを対向させるように配置するだけで容易に光軸合わせを行うことができ、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる。

【 0 0 5 7 】

また発光器から発せられた光を第 1 導光体によって放光させることにより、一の発光器から発せられた光を広範囲に放出して前記発光器による検出範囲を広げることができ、このようにして放出された光を第 2 導光体の内部に導入し、これを第 2 導光体の反射部によって反射させて、一の受光器へ向けて放出することにより、該受光器による検出範囲を広げることができ、これにより発光器及び受光器の設置台数を削減することができるとともに、凸レンズを必要とせず、従来に比してコストを低減することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

第 1 1 発明の光センサは、第 1 0 発明において、前記第 1 導光体は、板状をなし、一平面に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくなしてあることを特徴とする。

【 0 0 5 9 】

第 1 1 発明の光センサにおいては、板状をなす第 1 導光体の一平面に設けられた反射部によって、第 1 導光体の一端面から導入した光を反射させ、他平面から光を出射させることによって、光を発散させるように放出して、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と第 1 導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第 1 導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 0 6 0 】

第 1 2 発明の光センサは、第 1 0 発明において、前記第 1 導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくなしてあることを特徴とする。

【 0 0 6 1 】

第 1 2 発明の光センサにおいては、多角形断面を有する棒状をなす第 1 導光体の一又は複数の側面に設けられた反射部によって、第 1 導光体の一端面から導入した光を反射させ、前記側面を臨む側面から光を出射させることによって、光を発散させるように放出して、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と第 1 導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第 1 導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 0 6 2 】

第 1 3 発明の光センサは、第 1 0 発明において、前記第 1 導光体は、丸棒状をなし、側部に前記反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべくなしてあることを特徴とする。

【 0 0 6 3 】

第 1 3 発明の光センサにおいては、丸棒状をなす第 1 導光体の側部に設けられ

た反射部によって、第 1 導光体の一端面から導入した光を反射させ、該反射部を臨む側部から光を出射させることによって、光を発散させるように放出して、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と第 1 導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第 1 導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 0 6 4 】

第 1 4 発明の光センサは、第 1 1 乃至第 1 3 発明の何れかにおいて、前記反射部は、溝状をなすことを特徴とする。

【 0 0 6 5 】

第 1 4 発明の光センサにおいては、第 1 導光体に導入した光を溝の側面で反射させ、この光を出射するので、溝の側面を適宜の角度で傾斜させることによって、第 1 導光体から光を略平行に出射させることができ、また溝を適宜の間隔を隔てて設けることによって、第 1 導光体から光を略一様に出射することができる。

【 0 0 6 6 】

第 1 5 発明の光センサは、第 1 0 乃至第 1 4 発明の何れかにおいて、前記第 2 導光体は、板状をなし、一平面に前記反射部が設けてあり、他平面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【 0 0 6 7 】

第 1 5 発明の光センサにおいては、第 1 導光体から広範囲に放出された光を板状をなす第 2 導光体の他平面から導入し、第 2 導光体の一平面に設けられた反射部によって、この光を反射させ、一端面から出射させることによって、一の受光器による検出範囲を広げることができる。

また、受光器と第 2 導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第 2 導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0068】

第16発明の光センサは、第10乃至第14発明の何れかにおいて、前記第2導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に前記反射部が設けてあり、該側面を臨む側面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0069】

第16発明の光センサにおいては、第1導光体から広範囲に放出された光を多角形断面を有する棒状をなす第2導光体の一又は複数の側面から導入し、該側面に対向する一又は複数の側面に設けられた反射部によって、この光を反射させ、一端面から出射させることによって、一の受光器による検出範囲を広げることができる。

また、受光器と第2導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第2導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0070】

第17発明の光センサは、第10乃至第14発明の何れかにおいて、前記第2導光体は、丸棒状をなし、側部に前記反射部が設けてあり、該反射部を臨む側部から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0071】

第17発明の光センサにおいては、第1導光体から広範囲に放出された光を丸棒状をなす第2導光体の側部から導入し、該側部に対向する側部に設けられた反射部によって、この光を反射させ、一端面から出射させることによって、一の受光器による検出範囲を広げることができる。

また、受光器と第2導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第2導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 0 7 2 】

第 1 8 発明の光センサは、第 1 5 乃至第 1 7 発明の何れかにおいて、前記反射部は、溝状をなすことを特徴とする。

【 0 0 7 3 】

第 1 8 発明の光センサにおいては、第 2 導光体に導入した光を溝の側面で反射させ、この光を出射するので、溝の側面を適宜の角度で傾斜させることによって、第 2 導光体に導入した光の多くを受光器へ向けて出射させることができる。

【 0 0 7 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。

実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る光センサの構成を示す斜視図であり、図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。

図において、1 は発光器であり、2, 2, … は受光器であり、3 は角板状の導光体である。発光器 1 及び導光体 3 は、直方体箱状をなすケーシング 4 内に、発光器 1 の発光面と導光体 3 の一端面とを対向させた状態で配置してある。また、ケーシング 4 の一側面の中央部には、導光体 3 の平面と略同寸の四角形状の光透過窓 4 1 が設けられており、導光体 3 は、その一平面が前記光透過窓 4 1 を臨むように配置してある。

【 0 0 7 5 】

また、受光器 2, 2, … は、ケーシング 4 と略同一形状のケーシング 5 の内部に配置されている。ケーシング 5 にも、前記光透過窓 4 1 と略同寸の光透過窓 5 1 が、一側面に設けられており、ケーシング 5 は、光透過窓 5 1 が設けられた側面を、ケーシング 4 の光透過窓 4 1 が設けられた側面と対向する状態で、ケーシング 4 から適宜距離離隔した位置に配置されている。また受光器 2, 2, … は、夫々の受光面が光透過窓 5 1 を臨むように、光透過窓 5 1 と平行な角板状の台座に取り付けられ、ケーシング 5 の内部に配されている。したがって、導光体 3 の一平面（以下、放光面という）と、受光器 2, 2, … の受光面とが、光透過窓 4

1, 51 を介して対向した状態とされている。

【 0 0 7 6 】

図 1 に示すように、ケーシング 5 の内部には、MPU、ROM、及び RAM 等が内蔵された制御部 52 が配されている。制御部 52 には受光器 2, 2, … から夫々延設されたケーブル（図示せず）が接続されており、制御部 52 は、このケーブルを通じて、受光器 2, 2, … から出力された電気信号を入力することができる。

【 0 0 7 7 】

受光器 2, 2, … は、受光量に応じた出力電圧（電気信号）を発生する。即ち、受光器 2 の受光量が 0 の場合には、出力電圧が 0 であり、受光器 2 の受光量が増加するにしたがって、受光器 2 の出力電圧が増加するような出力特性を有している。

【 0 0 7 8 】

制御部 52 は、予め設定された閾値を ROM 又は RAM に記憶しており、また制御部 52 の ROM には、プログラムが記憶されている。このプログラムを MPU が実行することにより、受光器 2, 2, … 夫々の出力電圧が、前記閾値より大きいかな否かを MPU が判定するようになっており、全ての受光器 2, 2, … の出力電圧が夫々前記閾値より大きい場合には、受光器 2, 2, … と導光体 3 との間の空間（検出範囲）内に物体が侵入していないとみなし、受光器 2, 2, … の内の一又は複数からの出力電圧が、前記閾値以下である場合には、検出範囲内に物体が侵入したとみなすようになっている。そして、制御部 52 からは、このような判定に応じた電気信号が、例えばロボット等を制御するための外部の装置（図示せず）へ出力される。

【 0 0 7 9 】

なお、本実施の形態 1 においては、予め閾値を設定しておき、受光器 2, 2, … の出力電圧と前記閾値とを比較して、検出範囲への物体の侵入を検出する構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記閾値とは別の閾値を ROM 又は RAM に記憶しておき、受光器 2, 2, … の夫々の出力電圧の微分値を MPU によって演算し、これらの微分値と前記閾値とを比較し、全ての

微分値が前記閾値より小さいときは、検出範囲内に物体が侵入していないとみなし、一又は複数の微分値が前記閾値以上である場合には、検出範囲内に物体が侵入したとみなす構成としてもよい。

【 0 0 8 0 】

透明のガラス等の無機材料又はアクリル若しくはポリカーボネート等の有機材料からなる導光体 3 は、放光面と反対側の平面に、所定の傾斜角度を有し、端面に平行である V 溝からなる反射部 3 a が、端面と直交する方向に複数、連続させて設けてある。

【 0 0 8 1 】

この導光体 3 においては、発光器 1 に対向する端面から導入した光が反射部 3 a を含む各部で反射され、光束が発散した状態で、放光面から出射される。反射部 3 a の斜面の傾斜角度は、この斜面において反射した光が、放光面からこの放光面に対し略垂直に出射する角度にしてある。導光体 3 から出射された光は、受光器 2, 2, …にて受光される。

【 0 0 8 2 】

この実施の形態 1 の光センサにおいては、一の発光器 1 から発せられた光を受光器 2, 2, …が受光できる範囲が広くなり、光センサの物体の侵入を検出する検出範囲を広くすることができる。

【 0 0 8 3 】

また、発光器 1 の発光面と導光体 3 の端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体 3 が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 0 8 4 】

なお、導光体 3 は、発光器 1 から受光する側と反対側の端面及び側面を、白テープ等で覆い、放光面からのみ光を出射させるようにしてもよい。

また、本実施の形態 1 においては、反射部 3 a を導光体 3 の端面に平行な V 溝から構成し、端面と直交する方向に複数、連続させて設けた場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、反射部 3 a の形状は U 溝等の他の形状で

もよい。そして、各反射部 3 a を所定間隔を隔てて設けることにしてもよく、各反射部 3 a を端面と直交する方向から所定角度傾けた方向に設けることにしてもよい。

発光器 1 から導光体 3 の端面に入射させる光の角度、反射部 3 a の傾斜角度、各反射部 3 a の間隔及び各反射部 3 a の導光体 3 の端面に対する角度等を変更することにより、発光器 1、受光器 2、2、…、及び導光体 3 の位置関係に対応させて、導光体 3 の放光面から出射する光の角度を任意に変更させることができる。

【 0 0 8 5 】

また、本実施の形態 1 においては、各反射部 3 a を、導光体 3 の平面の対向辺間を結ぶように設けた V 溝とする構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記対向辺間にこれより短い複数の V 溝を所定間隔毎に直線状に並べるように設ける構成としてもよい。

【 0 0 8 6 】

また、反射部 3 a の表面に、例えば白色のシートを貼着して、この部分から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよいし、反射部 3 a の表面に、例えばアルミニウム合金を蒸着し、反射部 3 a の反射率を更に向上させるように構成してもよい。

【 0 0 8 7 】

また、本実施の形態 1 においては、相隣する反射部 3 a の間で距離を隔てず、反射部 3 a を連続して設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くして、前記端面から離れるほど反射部 3 a の数を増加させるようにしてもよい。このようにすることにより、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、導光体 3 の内部を通過する光量が少なくなるので、前記導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 0 8 8 】

また、導光体 3 の入射側の端面に対向する端面に、例えば白テープを貼着して、前記端面で受けた光を導光体の内側へ反射するようにし、導光体 3 の中間部で

は、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くし、導光体 3 の両端部では、相隣する反射部 3 a の間隔を広くしてもよい。このようにすることにより、通過する光量が多い導光体 3 の両端部では、反射部 3 a の数が少なくなり、通過する光量が少ない導光体 3 の中間部では、反射部 3 a の数が多くなるので、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 0 8 9 】

図 3 は、他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の平面には、導光体 3 の端面に対して所定角度傾斜した V 溝と、該 V 溝とは反対側へ傾斜した V 溝とによってなる反射部 3 a が、このような 2 種類の V 溝が交互に並べられた状態で設けてある。この導光体 3 においては、一端面に、図中、矢印で示した方向に光が入射され、この光が反射部 3 a を含む各部分で反射され、光束が発散した状態で、他平面（放光面）から出射する。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a を縦方向に近づけるとともに、反射部 3 a の数を増加させることにより、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 0 9 0 】

図 4 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の平面には、複数の四角錐状の突出部からなる反射部 3 a が設けてある。この導光体 3 においては、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の数を増加させることにより、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 0 9 1 】

また図 5 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の平面には、複数の円錐状の穴からなる反射部 3 a が設けられている。この導光体 3 においても、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の数を増加させることにより、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 0 9 2 】

図 6 は、更に他の導光体を示す斜視図であり、図 7 は、この導光体内の光の経

路を模式的に示す断面図である。

この導光体 3 の平面には、複数の帯状の反射部 3 a が設けられている。該反射部 3 a は、例えば白色の光拡散剤を前記平面に印刷するか、又は白色の光拡散シートを前記平面に貼着することによって構成される。導光体 3 に導入された光が反射部 3 a に当たったとき、前記光が拡散されて反射され、反射された光の一部が、放光面から出射される。また、この導光体 3 にあっては、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の幅を太くしてあるとともに、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くしてあるが、例えば反射部 3 a が導光体 3 の平面全体を覆うようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

図 8 は、更に他の導光体を示す斜視図であり、図 9 は、この導光体内の光の経路を模式的に示す断面図である。

この導光体 3 の内部には、導光体 3 の材料とは異なる屈折率を有する透光性材料からなる粒子 3 b が散在せしめられており、導光体 3 の平面に、例えば白色の反射剤を塗布するか、又は白色の反射シートを貼着して構成される反射部 3 d が形成されている。導光体 3 に導入された光が粒子 3 b に当たったとき、この光が拡散される。これが更に他の粒子 3 b によって拡散され、このような拡散を繰り返しながら光が伝播して、放光面から光が出射される。

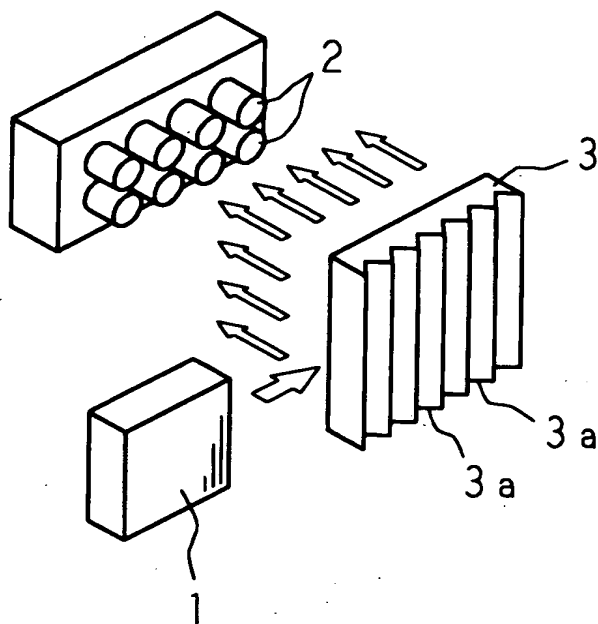
【 0 0 9 4 】

実施の形態 2.

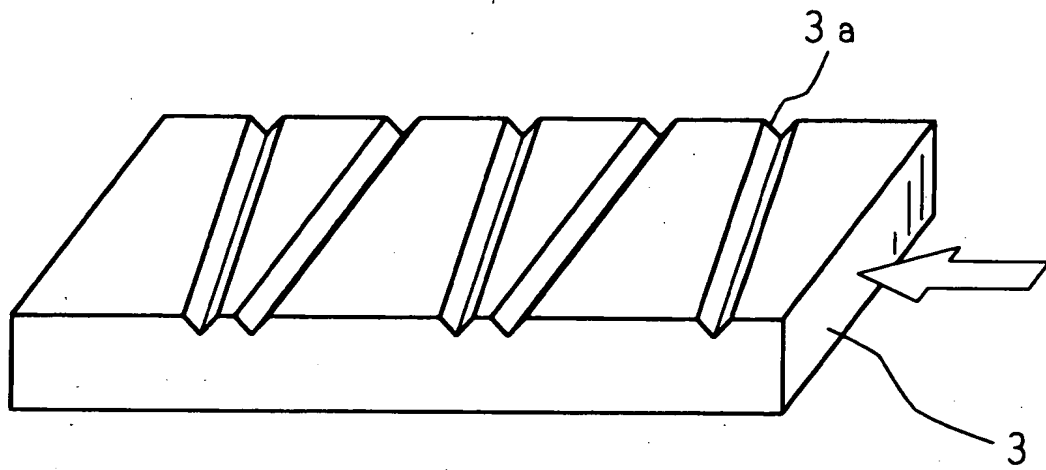
図 1 0 は、本発明の実施の形態 2 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図であり、図 1 1 はその断面図である。

この光センサの導光体 3 は、断面が C 字形の湾曲した板状をなし、外側面にはねじ山状の反射部 3 a が、端面と直交する方向に複数設けられている。発光器 1 も断面が C 字形の湾曲した板状をなしており、導光体 3 と発光器 1 とは、端面同士を対向させて配置されている。また導光体 3 の内側面とその受光面とが対向するように、受光器 2, 2, … が、断面が C 字型の湾曲した板状をなす台座に、受光面を円弧の外側へ向けた状態で取り付けられて配置されている。

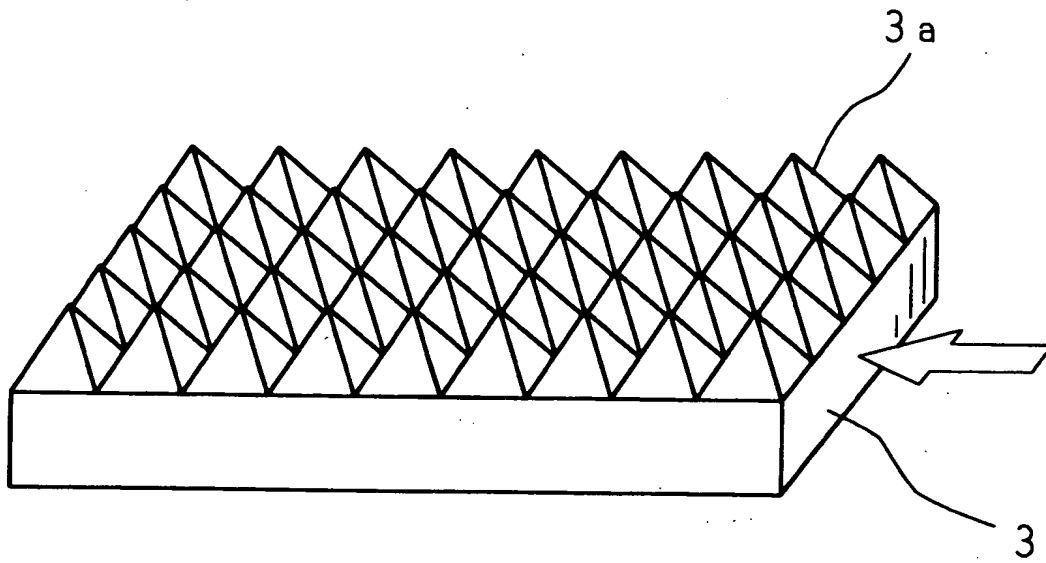
【図 2】



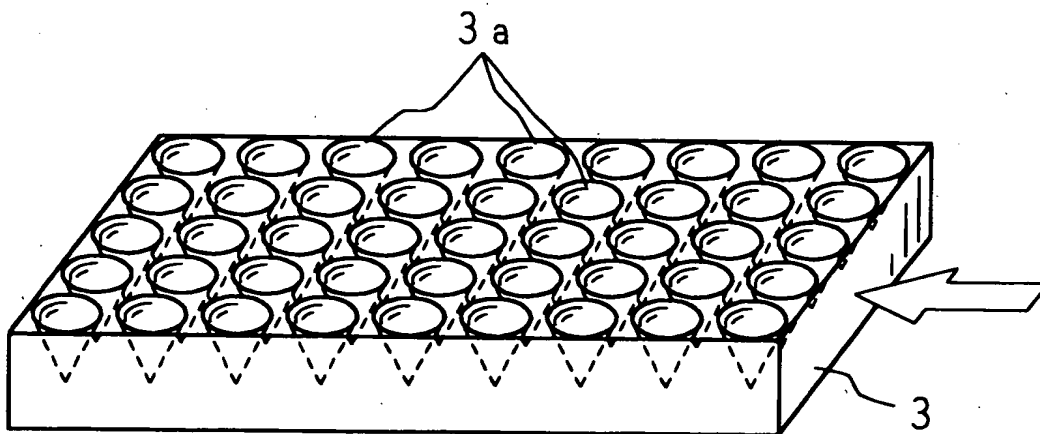
【図 3】



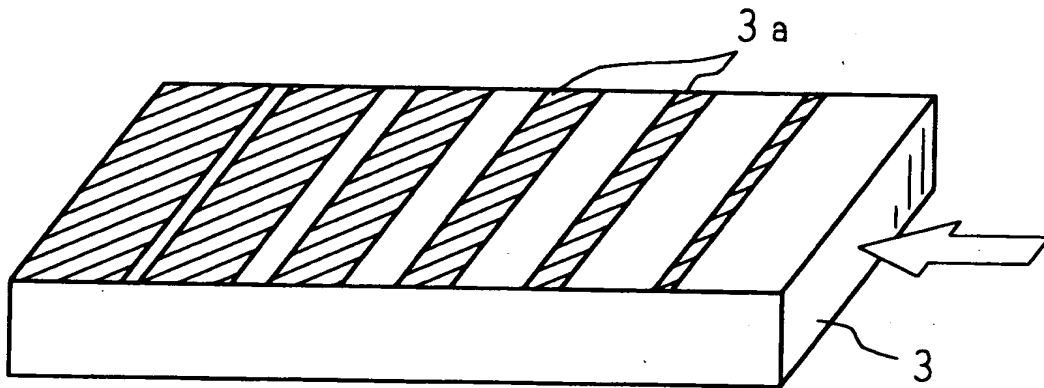
【図 4】



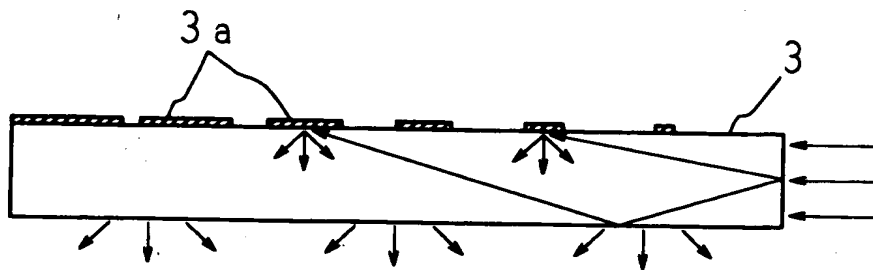
【図5】



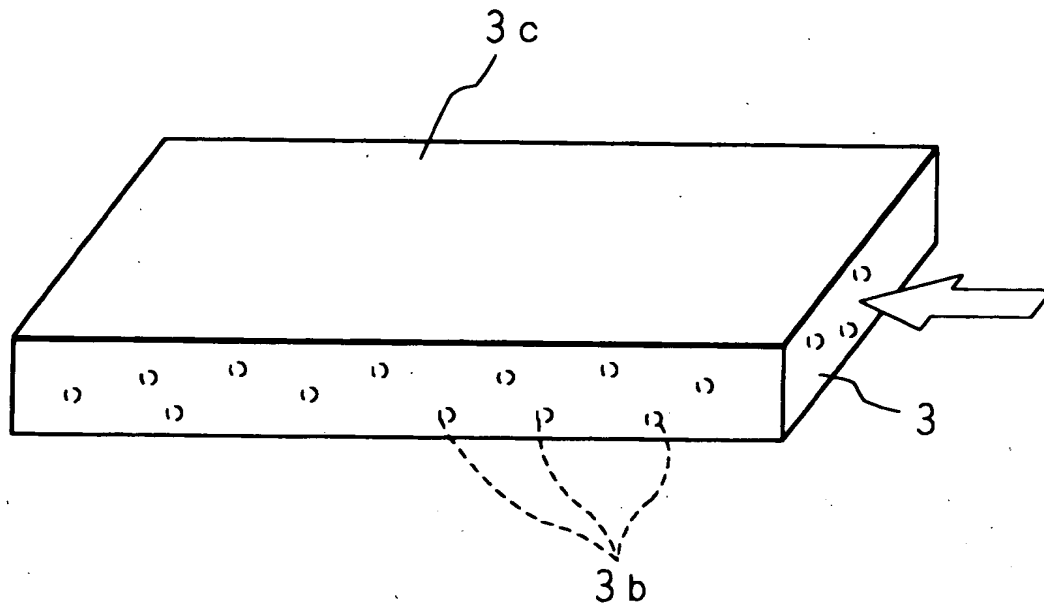
【図 6】



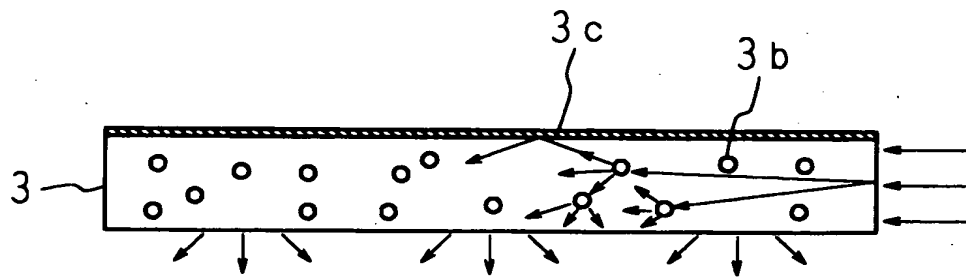
【図 7】



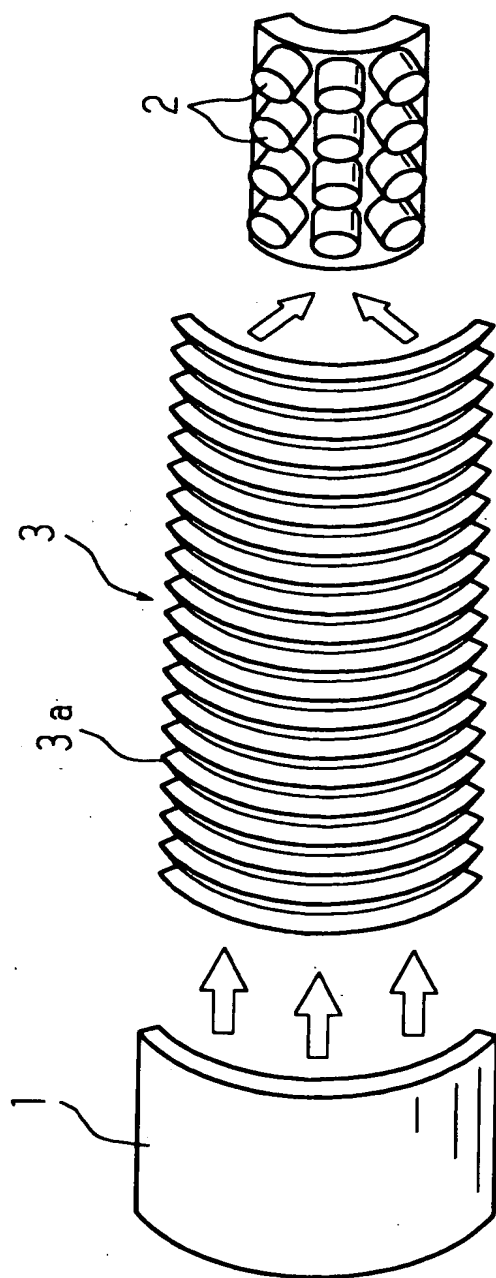
【図8】



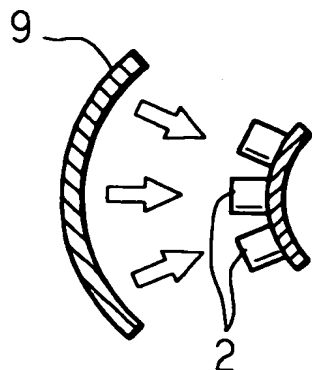
【図9】



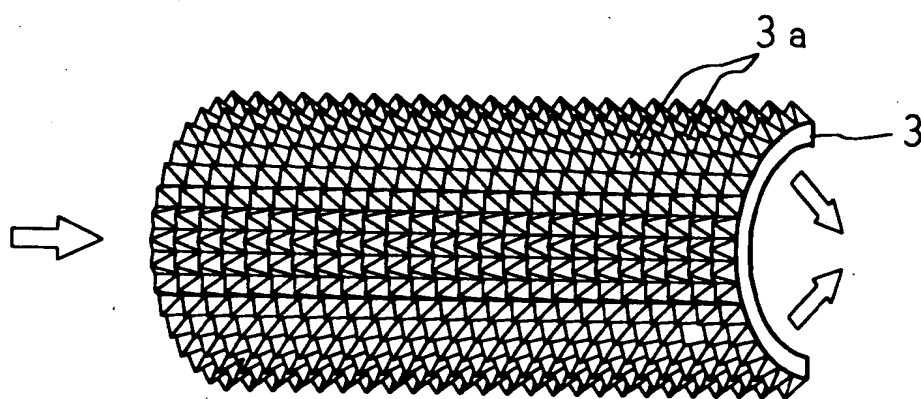
【図 10】



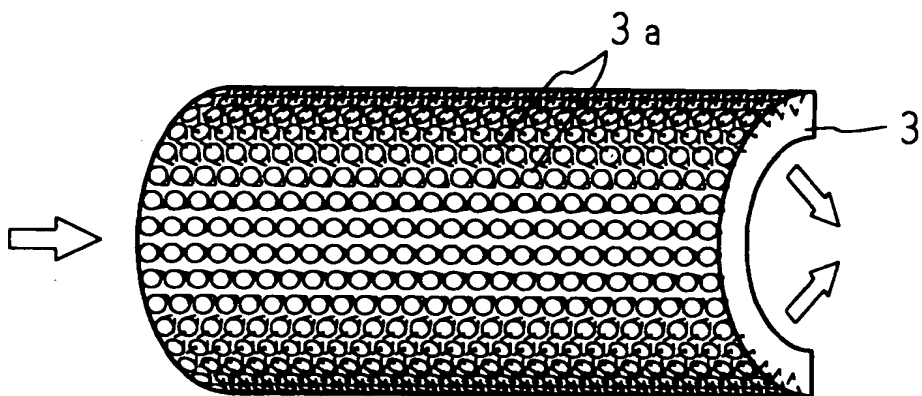
【図 1 1】



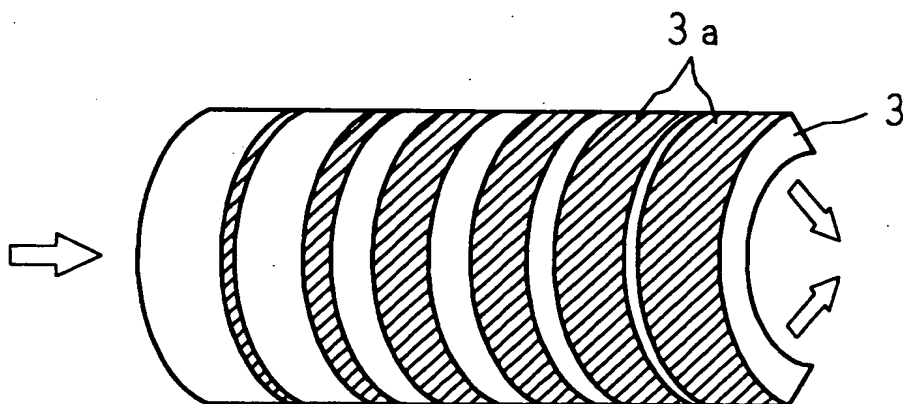
【図 1 2】



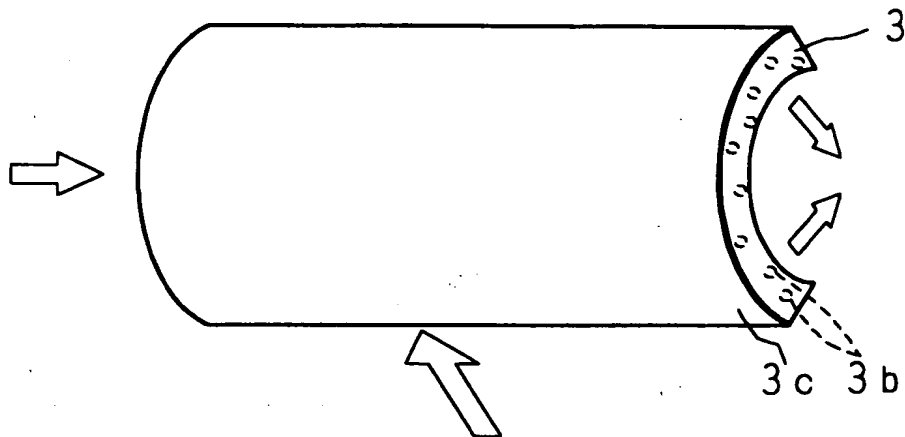
【図 13】



【図 14】



【図 1 5】



を設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべく構成してあるので、一の発光器から発せられた光を広範囲に出射することができ、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と第1導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第1導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0207】

第14発明の光センサによる場合は、第1導光体の反射部を溝状としてあるので、溝の側面を適宜の角度で傾斜させることによって、第1導光体から光を略平行に出射させることができ、また溝を適宜の間隔を隔てて設けることによって、第1導光体から光を略一様に出射することができる。

【0208】

第15発明の光センサによる場合は、第2導光体を板状にし、一平面に反射部を設けてあり、他平面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべく構成してあるので、第1導光体から広範囲に放出された光を導光体内に導入し、この光を受光器へ出射することができ、一の受光器による検出範囲を広げることができる。

また、受光器と第2導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第2導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0209】

第16発明の光センサによる場合は、第2導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に反射部を設けてあり、該側面を臨む側面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべく構成してあるので、第1導光体から広範囲に放出された光を導光体内に導入し、この光を受光器へ出射することができ、一の受光器による検出範囲を広げるこ

とができる。

また、受光器と第2導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第2導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0210】

第17発明の光センサによる場合は、第2導光体を丸棒状にし、側部に反射部を設けてあり、該反射部を臨む側部から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべく構成してあるので、第1導光体から広範囲に放出された光を導光体内に導入し、この光を受光器へ出射することができ、一の受光器による検出範囲を広げることができる。

また、受光器と第2導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第2導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0211】

第18発明の光センサによる場合は、第2導光体の反射部を溝状としてあるので、溝の側面を適宜の角度で傾斜させることによって、第2導光体に導入した光の多くを受光器へ向けて出射させることができる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係る光センサの構成を示す斜視図である。

【図2】

本発明の実施の形態1に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。

【図3】

他の導光体を示す斜視図である。

【図4】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 5】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 6】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 7】

導光体内の光の経路を模式的に示す断面図である。

【図 8】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 9】

導光体内の光の経路を模式的に示す断面図である。

【図 1 0】

本発明の実施の形態 2 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。

【図 1 1】

本発明の実施の形態 2 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す断面図である。

【図 1 2】

他の導光体を示す斜視図である。

【図 1 3】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 1 4】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 1 5】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 1 6】

本発明の実施の形態 3 に係る光センサの構成を示す斜視図である。

【図 1 7】

本発明の実施の形態 3 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図であ

る。

【図 1 8】

他の導光体を示す斜視図である。

【図 1 9】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 2 0】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 2 1】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 2 2】

本発明の実施の形態 4 に係る光センサに使用する導光体を示す斜視図である。

【図 2 3】

他の導光体を示す斜視図である。

【図 2 4】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 2 5】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 2 6】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 2 7】

本発明の実施の形態 5 に係る光センサに使用する導光体を示す斜視図である。

【図 2 8】

他の導光体の構成を示す断面図である。

【図 2 9】

更に他の導光体を示す斜視図である。

【図 3 0】

本発明の実施の形態 6 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。

【図 3 1】

本発明の実施の形態 6 の光センサの動作を説明する模式図である。

【図 3 2】

本発明の実施の形態 7 に係る光センサの構成を示す斜視図である。

【図 3 3】

本発明の実施の形態 7 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。

【図 3 4】

本発明の実施の形態 8 に係る光センサの構成を示す斜視図である。

【図 3 5】

本発明の実施の形態 8 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。

【図 3 6】

従来の光センサを示す斜視図である。

【図 3 7】

従来の他の光センサを示す斜視図である。

【図 3 8】

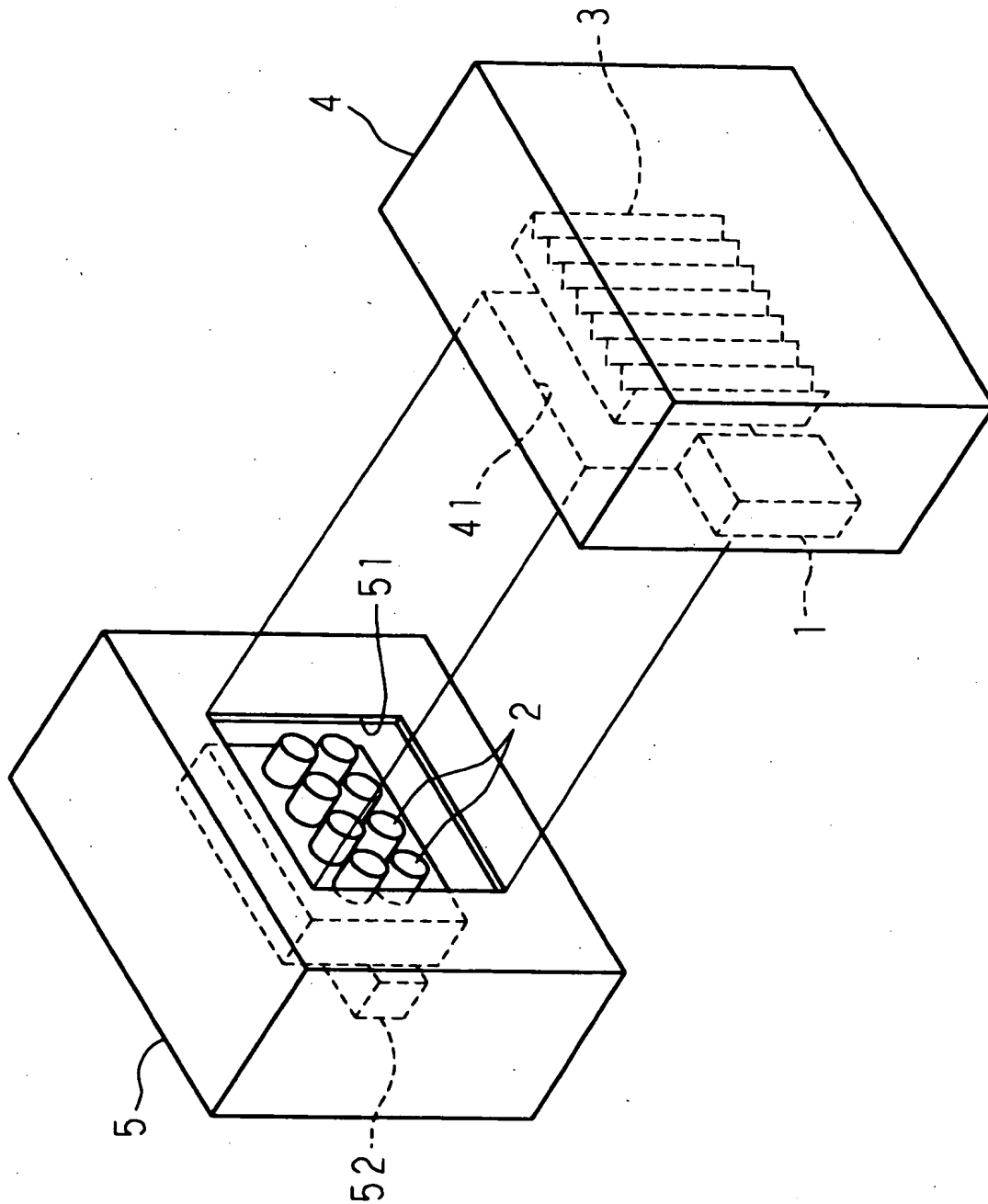
従来の更に他の光センサを示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 発光器
- 2 受光器
- 3 導光体
- 3 a 反射部
- 4, 5 ケーシング
- 4 1, 5 1 光透過窓
- 5 2 制御部
- 6 第 1 導光体
- 7 第 2 導光体

【書類名】 図面

【図 1】



【 0 1 6 0 】

図 3 1 は、本発明の実施の形態 6 の光センサの動作を説明する模式図である。光センサは、床面から所定距離隔てるように搬送車に取り付けられる。発光器 1 から発せられた光は、導光体 3 の端面から導光体 3 の内部に導入され、この光が反射部 3 a を含む各部で反射され、光束が発散した状態で、下面（放光面）から出射する。反射部 3 a の斜面の傾斜角度は、この斜面において反射した光が、放光面からこの放光面に対し略垂直に出射する角度にしてある。

【 0 1 6 1 】

このように導光体 3 から出射された光は、床面へ照射される。床面へ照射された光の内、反射テープが貼り付けられた部分へ照射された光の多くは、この反射テープによって鏡面反射され、反射テープに対向する一又は複数の受光器 2 によって受光される。一方、床面の反射テープが貼り付けられていない部分へ照射された光の多くは、床面にて乱反射されるため、床面の反射テープが貼り付けられていない部分に対向する受光器 2 は殆ど受光しない。

【 0 1 6 2 】

なお、本実施の形態 6 においては、溝状の反射部 3 a を有し、四角断面を有する棒状の導光体 3 を用いる構成について述べたが、これに限定されるものではなく、図 2 ～ 6、図 8、図 1 0、図 1 2 ～ 1 5、及び図 1 8 ～ 2 9 に示した導光体 3 を用いる構成であってもよいことはいうまでもない。

【 0 1 6 3 】

実施の形態 7.

図 3 2 は、本発明の実施の形態 7 に係る光センサの構成を示す斜視図であり、図 3 3 は、本発明の実施の形態 7 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。

図 3 2 に示すように、直方体箱状をなすケーシング 4 内に、発光器 1 が、ケーシング 4 の一側面の中央部に設けられた四角形状の光透過窓 4 1 に発光面を対向させるように配置されている。

【 0 1 6 4 】

また、前記ケーシング 4 よりも大きい直方体箱状のケーシング 5 が、ケーシ

グ 4 の光透過窓 4 1 に対向するように、ケーシング 4 から適宜距離離隔した位置に配置されている。ケーシング 5 の前記光透過窓 4 1 に対向する面には、光透過窓 4 1 よりも大きい四角形状の光透過窓 5 1 が設けられている。

【 0 1 6 5 】

ケーシング 5 の内部には、前記光透過窓 5 1 に一平面（以下、受光面という）が臨むように導光体 3 が配されている。該導光体 3 の平面は、前記光透過窓 5 1 と略同寸とされている。したがって、発光器 1 の発光面と、導光体 3 の受光面とが、光透過窓 4 1, 5 1 を介して対向した状態とされている。また、導光体 3 の横には、導光体 3 の端面とその受光面とが対向するように受光器 2 が配されている。

【 0 1 6 6 】

またケーシング 5 の内部には、MPU、ROM、及びRAM等が内蔵された制御部 5 2 が配されている。制御部 5 2 には受光器 2 から延設されたケーブル（図示せず）が接続されており、制御部 5 2 は、このケーブルを通じて、受光器 2 から出力された電気信号を入力することができる。

【 0 1 6 7 】

受光器 2 は、受光量に応じた出力電圧（電気信号）を発生する。即ち、受光器 2 の受光量が 0 の場合には、出力電圧が 0 であり、受光器 2 の受光量が増加するにしたがって、受光器 2 の出力電圧が増加するような出力特性を有している。

【 0 1 6 8 】

制御部 5 2 は、予め設定された閾値をROM又はRAMに記憶しており、また制御部 5 2 のROMには、プログラムが記憶されている。このプログラムをMPUが実行することにより、受光器 2 の出力電圧が、前記閾値より大きいかな否かをMPUが判定するようになっており、受光器 2 の出力電圧が前記閾値より大きい場合には、発光器 1 と導光体 3 との間の空間（検出範囲）内に物体が侵入していないとみなし、受光器 2 の出力電圧が前記閾値以下である場合には、検出範囲内に物体が侵入したとみなすようになっている。そして、制御部 5 2 からは、このような判定に応じた電気信号が、例えばロボット等を制御するための外部の装置（図示せず）へ出力される。

【0169】

なお、本実施の形態7においては、予め閾値を設定しておき、受光器2の出力電圧と前記閾値とを比較して、検出範囲への物体の侵入を検出する構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記閾値とは別の閾値をROM又はRAMに記憶しておき、受光器2の出力電圧の微分値をMPUによって演算し、この微分値と前記閾値とを比較し、前記微分値が前記閾値より小さいときは、検出範囲内に物体が侵入していないとみなし、前記微分値が前記閾値以上である場合には、検出範囲内に物体が侵入したとみなす構成としてもよい。

【0170】

本実施の形態7に係る導光体3の構成は、実施の形態1に係る導光体3の放光面を受光面とした場合の構成と同様であるので、同符号を付し、その説明を省略する。

【0171】

図33に示すように、発光器1の発光面からは、発光器1から離れるにしたがって広がるように光が発せられ、この光の殆どが導光体3の受光面から導光体3の内部に導入される。この光が、導光体3の反射部3aを含む各部で反射され、受光器2側の端面から出射される。反射部3aの斜面の傾斜角度は、この斜面において反射した光が、前記端面からこの端面に対し略垂直に出射する角度にしてある。導光体3から出射された光は、受光器2にて受光される。

【0172】

この実施の形態7の光センサにおいては、一の受光器2が受光できる範囲が広くなり、光センサの物体の侵入を検出する検出範囲を広くすることができる。

【0173】

また、受光器2の受光面と導光体3の端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体3が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0174】

なお、本実施の形態7においては、溝状の反射部3aを有する板状の導光体3

を用いる構成について述べたが、これに限定されるものではなく、図 3 ～ 6、図 8、図 1 0、及び図 1 2 ～ 1 5 に示した導光体 3 を、放光面を受光面とし、一端面を受光器 2 に対向させて用いる構成としてもよいことはいうまでもない。

【 0 1 7 5 】

実施の形態 8.

図 3 4 は、本発明の実施の形態 8 に係る光センサの構成を示す斜視図であり、図 3 5 は、本発明の実施の形態 8 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。

図において、6 は角板状の第 1 導光体であり、7 は角板状の第 2 導光体である。図 3 4 に示すように、ケーシング 4 は直方体形状をなす箱であり、一側面に第 1 導光体 6 の平面と略同寸の四角形状の光透過窓 4 1 が設けられている。ケーシング 4 の内部には、第 1 導光体 6 が前記光透過窓 4 1 に一平面（放光面）を対向させた状態で配置してあり、発光器 1 が、発光器 1 の発光面と第 1 導光体 6 の一端面とを対向させた状態で配置してある。

【 0 1 7 6 】

また、受光器 2 及び第 2 導光体 7 が、ケーシング 4 と略同一形状のケーシング 5 の内部に配置されている。ケーシング 5 にも、前記光透過窓 4 1 と略同寸の光透過窓 5 1 が、一側面に設けられており、ケーシング 5 は、光透過窓 5 1 が設けられた側面を、ケーシング 4 の光透過窓 4 1 が設けられた側面と対向する状態で、ケーシング 4 から適宜距離離隔した位置に配置されている。第 2 導光体 7 は、前記光透過窓 5 1 に一平面（受光面）を対向させた状態で配置してあり、受光器 2 は、受光器 2 の受光面と第 2 導光体 7 の一端面とを対向させた状態で配置してある。

【 0 1 7 7 】

またケーシング 5 の内部には、MPU、ROM、及びRAM等が内蔵された制御部 5 2 が配されている。制御部 5 2 には受光器 2 から延設されたケーブル（図示せず）が接続されており、制御部 5 2 は、このケーブルを通じて、受光器 2 から出力された電気信号を入力することができる。

【 0 1 7 8 】

受光器 2 は、受光量に応じた出力電圧（電気信号）を発生する。即ち、受光器 2 の受光量が 0 の場合には、出力電圧が 0 であり、受光器 2 の受光量が増加するにしたがって、受光器 2 の出力電圧が増加するような出力特性を有している。

【0179】

制御部 52 は、予め設定された閾値を ROM 又は RAM に記憶しており、また制御部 52 の ROM には、プログラムが記憶されている。このプログラムを MPU が実行することにより、受光器 2 の出力電圧が、前記閾値より大きいかな否かを MPU が判定するようになっており、受光器 2 の出力電圧が前記閾値より大きい場合には、発光器 1 と導光体 3 との間の空間（検出範囲）内に物体が侵入していないとみなし、受光器 2 の出力電圧が前記閾値以下である場合には、検出範囲内に物体が侵入したとみなすようになっており。そして、制御部 52 からは、このような判定に応じた電気信号が、例えばロボット等を制御するための外部の装置（図示せず）へ出力される。

【0180】

なお、本実施の形態 8 においては、予め閾値を設定しておき、受光器 2 の出力電圧と前記閾値とを比較して、検出範囲への物体の侵入を検出する構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記閾値とは別の閾値を ROM 又は RAM に記憶しておき、受光器 2 の出力電圧の微分値を MPU によって演算し、この微分値と前記閾値とを比較し、前記微分値が前記閾値より小さいときは、検出範囲内に物体が侵入していないとみなし、前記微分値が前記閾値以上である場合には、検出範囲内に物体が侵入したとみなす構成としてもよい。

【0181】

本実施の形態 8 に係る第 1 導光体 6 の構成は、実施の形態 1 に係る導光体 3 の構成と同様であるので、その説明を省略する。

【0182】

また、本実施の形態 8 に係る第 2 導光体 7 の構成は、実施の形態 1 に係る導光体 3 の放光面を受光面とした場合の構成と同様であるので、その説明を省略する。

【0183】

図 3 5 に示すように、発光器 1 から発せられた光は、第 1 導光体 6 の端面から第 1 導光体 6 の内部に導入され、この光が第 1 導光体 6 の反射部 6 a を含む各部で反射され、光束が発散した状態で、第 1 導光体 6 の放光面から出射される。反射部 6 a の斜面の傾斜角度は、この斜面において反射した光が、放光面からこの放光面に対し略垂直に出射する角度にしてある。

【 0 1 8 4 】

第 1 導光体 6 から出射された光の多くは、第 2 導光体 7 の受光面から第 2 導光体 7 の内部に導入され、この光が、第 2 導光体 7 の反射部 7 a を含む各部で反射され、第 2 導光体 7 の受光器 2 を臨む端面から出射される。反射部 7 a の斜面の傾斜角度は、この斜面において反射した光が、前記端面からこの端面に対し略垂直に出射する角度にしてある。第 2 導光体 7 から出射された光は、受光器 2 にて受光される。

【 0 1 8 5 】

この実施の形態 8 の光センサにおいては、一の発光器 1 から発せられた光を、一の受光器 2 が受光できる範囲が広くなり、光センサの物体の侵入を検出する検出範囲を広くすることができる。

【 0 1 8 6 】

また、発光器 1 の発光面と第 1 導光体 6 の端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させ、受光器 2 の受光面と第 2 導光体 7 の端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第 1 導光体 6 及び第 2 導光体 7 が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 1 8 7 】

なお、本実施の形態 8 においては、溝状の反射部 6 a を有する板状の第 1 導光体 6 を用いる構成について述べたが、これに限定されるものではなく、図 3 ～ 6 、図 8 、図 1 0 、図 1 2 ～ 1 5 、及び図 1 7 ～ 3 0 に示した導光体 3 を、第 1 導光体 6 として用いる構成としてもよいことはいうまでもない。

【 0 1 8 8 】

また、本実施の形態 8 においては、溝状の反射部 7 a を有する板状の第 2 導光体 7 を用いる構成について述べたが、これに限定されるものではなく、図 3 ～ 6、図 8、図 1 0、図 1 2 ～ 1 5、及び図 1 7 ～ 3 0 に示した導光体 3 を、放光面（放光部）を受光面（受光部）とし、一端面を受光器 2 に対向させて、第 2 導光体 7 として用いる構成としてもよいことはいうまでもない。

【 0 1 8 9 】

また、上記実施の形態 1 乃至 8 において、導光体 3 及び第 1 導光体 6 の放光面（放光部）に、例えば住友スリーエム株式会社からビキューティなる商品名にて販売されている輝度上昇フィルムを貼着してもよい。このようにすることによって、放光面（放光部）から、略平行に出射する光の量を更に増加することができる。

【 0 1 9 0 】

【発明の効果】

以上、詳述したように、第 1 発明の光センサによる場合は、発光器から発せられた光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、受光器へ向けて光を放出する導光体を設けてあり、前記受光器と前記導光体とを適宜の空間を隔てて対向して配置してあり、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出べく構成してあるので、導光体の放光する部分に対向させるように受光器を配置するだけで容易に光軸合わせを行うことができ、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる。

【 0 1 9 1 】

また発光器から発せられた光を導光体によって放光させるので、一の発光器から発せられた光を広範囲に放出して前記発光器による検出範囲を広げることができ、これにより発光器の設置台数を削減することができるとともに、凸レンズを必要とせず、従来に比してコストを低減することが可能となる。

【 0 1 9 2 】

第 2 発明の光センサによる場合は、発光器から発せられた光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、光を放出する導光体を設けてあり、該導光体から

放出され、反射物によって反射される光を受光器にて受光すべく構成してあるので、導光体を介さずに反射物へ光を照射する場合に比して、光を照射する範囲を広げることができ、このため反射物によって反射された光を受光するように受光器を配置し易く、容易に光軸合わせを行うことができ、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる。

【0193】

また発光器から発せられた光を導光体によって放光させるので、一の発光器から発せられた光が反射物を照射する範囲を広げることができ、これにより発光器の設置台数を削減することができる。

【0194】

第3発明の光センサによる場合は、導光体を板状にし、一平面に反射部を設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべく構成してあるので、一の発光器から発せられた光を広範囲に出射することができ、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0195】

第4発明の光センサによる場合は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に反射部を設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成してあるので、一の発光器から発せられた光を広範囲に出射することができ、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0196】

第5発明の光センサによる場合は、導光体を丸棒状にし、側部に反射部を設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべく構成してあるので、一の発光器から発せられた光を広範囲に出射することができ、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0197】

第6発明の光センサによる場合は、反射部を溝状としてあるので、溝の側面を適宜の角度で傾斜させることによって、導光体から光を略平行に出射させることができ、また溝を適宜の間隔を隔てて設けることによって、導光体から光を略一様に出射することができる。

【0198】

第7発明の光センサによる場合は、発光器から発せられた光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、受光器へ向けて光を放出する導光体を設けてあり、前記発光器と前記導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置してあり、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべく構成してあるので、導光体の光を導入する部分に対向させるように発光器を配置するだけで容易に光軸合わせを行うことができ、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる。

【0199】

また一又は複数の発光器から広範囲に発せられた光を導光体の内部に導入し、これを反射部によって反射させて、一の受光器へ向けて放出するので、該受光器による検出範囲を広げることができ、これにより受光器の設置台数を削減するこ

とができるとともに、凸レンズを必要とせず、従来に比してコストを低減することが可能となる。

【 0 2 0 0 】

第 8 発明の光センサによる場合は、導光体を板状にし、一平面に反射部を設けてあり、他平面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を一端面から出射すべく構成してあるので、発光器から広範囲に発せられた光を導光体内に導入し、この光を受光器へ出射することができ、一の受光器による検出範囲を広げることができる。

また、受光器と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 2 0 1 】

第 9 発明の光センサによる場合は、反射部を溝状としてあるので、溝の側面を適宜の角度で傾斜させることによって、導光体に導入した光の多くを受光器へ向けて出射させることができる。

【 0 2 0 2 】

第 1 0 発明の光センサによる場合は、発光器から発せられた光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、光を放出する第 1 導光体と、該第 1 導光体から放出された光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、受光器へ向けて光を放出する第 2 導光体とを設けてあり、前記第 1 導光体と前記第 2 導光体とを適宜の空間を隔てて対向させて配置してあり、前記受光器の受光に基づいて、前記空間への物体の侵入を検出すべく構成してあるので、第 1 導光体の放光する部分と第 2 導光体の光を導入する部分とを対向させるように配置するだけで容易に光軸合わせを行うことができ、経時的に発光器又は受光器の配置位置がずれた場合であっても光軸ずれが発生し難く、また設置の手間を従来に比して大幅に軽減することができる。

【 0 2 0 3 】

また発光器から発せられた光を第 1 導光体内に導入し、この光を第 1 導光体か

ら放光させるので、一の発光器から発せられた光を広範囲に放出して前記発光器による検出範囲を広げることができ、このようにして放出された光を第2導光体の内部に導入し、これを第2導光体の反射部によって反射させて、一の受光器へ向けて放出することにより、前記発光器及び前記受光器による検出範囲を広げることができ、これにより発光器及び受光器の設置台数を削減することができるとともに、凸レンズを必要とせず、従来に比してコストを低減することが可能となる。

【0204】

第11発明の光センサによる場合は、第1導光体を板状にし、一平面に反射部を設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべく構成してあるので、一の発光器から発せられた光を広範囲に出射することができ、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と第1導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第1導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0205】

第12発明の光センサによる場合は、第1導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に反射部を設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成してあるので、一の発光器から発せられた光を広範囲に出射することができ、一の発光器による検出範囲を広げることができる。

また、発光器と第1導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、第1導光体が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0206】

第13発明の光センサによる場合は、第1導光体を丸棒状にし、側部に反射部

納室 5 4, 5 4, … を設けず、縦長の角箱状のケーシング 5 内に受光器 2, 2, … を縦方向に並べて配置する構成としてもよく、またケーシング 5 内に収納室 5 4, 5 4, … を縦方向に 2 列に並べて設け、夫々の収納室 5 4, 5 4, … の中に受光器 2, 2, … を配置する構成としてもよい。

【 0 1 1 2 】

透明のガラス等の無機材料又はアクリル若しくはポリカーボネート等の有機材料からなる導光体 3 は、放光面と反対側の側面に、所定の傾斜角度を有し、端面に平行である V 溝からなる反射部 3 a が、長手方向にに複数、連続させて設けてある。

【 0 1 1 3 】

この導光体 3 においては、発光器 1 に接する下面（端面）から導入した光が反射部 3 a を含む各部で反射され、光束が発散した状態で、放光面から出射される。反射部 3 a の斜面の傾斜角度は、この斜面において反射した光が、放光面からこの放光面に対し略垂直に出射する角度にしてある。導光体 3 から出射された光は、受光器 2, 2, … にて受光される。

【 0 1 1 4 】

本実施の形態 3 に係る光センサのその他の構成は、実施の形態 1 に係る光センサの構成と同様であるので、その説明を省略する。

【 0 1 1 5 】

この実施の形態 3 の光センサにおいては、一の発光器 1 から発せられた光を受光器 2, 2, … が受光できる範囲が広くなり、光センサの物体の侵入を検出する検出範囲を広くすることができる。

【 0 1 1 6 】

また、発光器 1 の発光面と導光体 3 の端面（下面）とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体 3 が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 1 1 7 】

なお、導光体 3 は、発光器 1 から受光する側と反対側の端面及び側面を、白テ

ープ等で覆い、放光面からのみ光を出射させるようにしてもよい。

また、本実施の形態 3 においては、反射部 3 a を導光体 3 の端面に平行な V 溝から構成し、導光体 3 の長手方向に複数、連続させて設けた場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、反射部 3 a の形状は U 溝等の他の形状でもよい。そして、各反射部 3 a を所定間隔を隔てて設けることにしてもよく、各反射部 3 a を端面に対して所定角度傾けた方向に設けることにしてもよい。

発光器 1 から導光体 3 の端面に入射させる光の角度、反射部 3 a の傾斜角度、各反射部 3 a の間隔及び各反射部 3 a の導光体 3 の端面に対する角度等を変更することにより、発光器 1、受光器 2, 2, …、及び導光体 3 の位置関係に対応させて、導光体 3 の放光面から出射する光の角度を任意に変更させることができる。

【0 1 1 8】

また、本実施の形態 3 においては、各反射部 3 a を、導光体 3 の一側面の対向辺間を結ぶように設けた V 溝とする構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記対向辺間にこれより短い複数の V 溝を所定間隔毎に直線状に並べるように設ける構成としてもよい。

【0 1 1 9】

また、反射部 3 a の表面に、例えば白色のシートを貼着して、この部分から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよいし、反射部 3 a の表面に、例えばアルミニウム合金を蒸着し、反射部 3 a の反射率を更に向上させるように構成してもよい。

【0 1 2 0】

また、本実施の形態 3 においては、相隣する反射部 3 a の間で距離を隔てず、反射部 3 a を連続して設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くして、前記端面から離れるほど反射部 3 a の数を増加させるようにしてもよい。このようにすることにより、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、導光体 3 の内部を通過する光量が少なくなるので、前記導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 2 1 】

また、導光体 3 の入射側の端面に対向する端面に、例えば白テープを貼着して、前記端面で受けた光を導光体の内側へ反射するようにし、導光体 3 の中間部では、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くし、導光体 3 の両端部では、相隣する反射部 3 a の間隔を広くしてもよい。このようにすることにより、通過する光量が多い導光体 3 の両端部では、反射部 3 a の数が少なくなり、通過する光量が少ない導光体 3 の中間部では、反射部 3 a の数が多くなるので、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 2 2 】

図 1 8 は、他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の放光面と反対側の側面には、複数の四角錐状の突出部からなる反射部 3 a が設けてある。この導光体 3 においては、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の数を増加させることにより、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 2 3 】

また図 1 9 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の放光面と反対側の側面には、複数の円錐状の穴からなる反射部 3 a が設けられてある。この導光体 3 においても、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の数を増加させることにより、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 2 4 】

図 2 0 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の放光面と反対側の側面には、複数の帯状の反射部 3 a が設けられている。該反射部 3 a は、例えば白色の光拡散剤を前記側面に印刷するか、又は白色の光拡散シートを前記側面に貼着することによって構成される。また、この導光体 3 にあっては、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の幅を太くなしであるとともに、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くしてあるが、例えば反射部 3 a が導光体 3 の放光面と反対側の側面全体を覆うようにしてもよい。

【 0 1 2 5 】

図 2 1 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の内部には、導光体 3 の材料とは異なる屈折率を有する透光性材料からなる粒子 3 b が散在せしめられており、導光体 3 の放光面と反対側の側面に、例えば白色の反射剤を塗布するか、又は白色の反射シートを貼着して構成される反射部 3 c が形成されている。

【 0 1 2 6 】

実施の形態 4 .

図 2 2 は、本発明の実施の形態 4 に係る光センサに使用する導光体を示す斜視図である。導光体 3 は、三角形断面を有する棒状をなしており、縦長に配置されている。導光体 3 の 2 つの側面には、導光体 3 の長手方向に対して垂直な方向へ長い V 溝状の反射部 3 a が、導光体 3 の長手方向へ複数設けられている。導光体 3 の下面は、導光体 3 の下方に配された発光器 1 の発光面と対向せしめられている。また導光体 3 の前記 2 つの側面と別の側面は放光面であり、該放光面は受光器 2, 2, …の受光面と対向せしめられている。本実施の形態 4 に係る光センサのその他の構成は、実施の形態 3 に係る光センサの構成と同様であるので、同符号を付し、説明を省略する。

【 0 1 2 7 】

この導光体 3 においては、発光器 1 の発光面に対向する下面（端面）から導入した光が反射部 3 a を含む各所で反射され、光束が発散した状態で、放光面から出射される。反射部 3 a の斜面の傾斜角度は、この斜面において反射した光が、放光面からこの放光面に対し略垂直に出射する角度にしてある。

【 0 1 2 8 】

この実施の形態 4 の光センサにおいては、一の発光器 1 から発せられた光を受光器 2, 2, …が受光できる範囲が広くなり、光センサの物体の侵入を検出する検出範囲を広くすることができる。

【 0 1 2 9 】

また、発光器 1 の発光面と導光体 3 の端面（下面）とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管

理コストを削減することができる。

そして、導光体 3 が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 1 3 0 】

なお、導光体 3 は、発光器 1 から受光する側と反対側の端面を、白テープ等で覆い、放光面からのみ光を出射させるようにしてもよい。

また、本実施の形態 4 においては、反射部 3 a を導光体 3 の端面に平行な V 溝から構成し、導光体 3 の長手方向に複数、連続させて設けた場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、反射部 3 a の形状は U 溝等の他の形状でもよい。そして、各反射部 3 a を所定間隔を隔てて設けることにしてもよく、各反射部 3 a を端面に対して所定角度傾けた方向に設けることにしてもよい。

発光器 1 から導光体 3 の端面に入射させる光の角度、反射部 3 a の傾斜角度、各反射部 3 a の間隔及び各反射部 3 a の導光体 3 の端面に対する角度等を変更することにより、発光器 1、受光器 2、2、…、及び導光体 3 の位置関係に対応させて、導光体 3 の放光面から出射する光の角度を任意に変更させることができる。

【 0 1 3 1 】

また、本実施の形態 4 においては、各反射部 3 a を、導光体 3 の一側面の対向辺間を結ぶように設けた V 溝とする構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記対向辺間にこれより短い複数の V 溝を所定間隔毎に直線状に並べるように設ける構成としてもよい。

【 0 1 3 2 】

また、反射部 3 a の表面に、例えば白色のシートを貼着して、この部分から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよいし、反射部 3 a の表面に、例えばアルミニウム合金を蒸着し、反射部 3 a の反射率を更に向上させるように構成してもよい。

【 0 1 3 3 】

また、本実施の形態 4 においては、相隣する反射部 3 a の間で距離を隔てず、反射部 3 a を連続して設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、相隣する反射部 3 a の間隔を狭

くして、前記端面から離れるほど反射部 3 a の数を増加させるようにしてもよい。このようにすることにより、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、導光体 3 の内部を通過する光量が少なくなるので、前記導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 3 4 】

また、導光体 3 の入射側の端面に対向する端面に、例えば白テープを貼着して、前記端面で受けた光を導光体の内側へ反射するようにし、導光体 3 の中間部では、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くし、導光体 3 の両端部では、相隣する反射部 3 a の間隔を広くしてもよい。このようにすることにより、通過する光量が多い導光体 3 の両端部では、反射部 3 a の数が少なくなり、通過する光量が少ない導光体 3 の中間部では、反射部 3 a の数が多くなるので、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 3 5 】

図 2 3 は、他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の放光面と別の 2 側面には、複数の四角錐状の突出部からなる反射部 3 a が設けてある。この導光体 3 においては、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の数を増加させることにより、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 3 6 】

また図 2 4 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の放光面と別の 2 側面には、夫々複数の円錐状の穴からなる反射部 3 a が設けられてある。この導光体 3 においても、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の数を増加させることにより、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 3 7 】

図 2 5 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の放光面と別の 2 側面には、夫々複数の帯状の反射部 3 a が設けられている。該反射部 3 a は、例えば白色の光拡散剤を前記外側面に印刷するか、又は白色の光拡散シートを前記外側面に貼着することによって構成される。ま

た、この導光体 3 にあっては、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の幅を太くなくしてあるとともに、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くしてあるが、例えば反射部 3 a が導光体 3 の放光面と別の 2 側面全体を覆うようにしてもよい。

【 0 1 3 8 】

図 2 6 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の内部には、導光体 3 の材料とは異なる屈折率を有する透光性材料からなる粒子 3 b が散在せしめられており、導光体 3 の放光面と別の 2 側面に、例えば白色の反射剤を塗布するか、又は白色の反射シートを貼着して構成される反射部 3 c が形成されている。

【 0 1 3 9 】

なお、実施の形態 3, 4 においては、導光体 3 の形状が四角形断面及び三角形断面を有する棒状をなす場合について述べたが、これに限定されるものではなく、導光体を六角形断面を有する棒状とし、導光体の 3 側面（放光面）が受光器 2, 2, …と対向するように導光体を配し、導光体の放光面と別の 3 側面に反射部を設けるように構成する等、導光体を他の多角形断面を有する棒状としてもよいことはいうまでもない。

【 0 1 4 0 】

実施の形態 5.

図 2 7 は、本発明の実施の形態 5 に係る光センサに使用する導光体を示す斜視図である。導光体 3 は、丸棒状をなしており、縦長に配置されている。導光体 3 の一側部には、導光体 3 の長手方向に対して垂直な方向へ長い V 溝状の反射部 3 a が、導光体 3 の長手方向へ複数設けられている。導光体 3 の下面は、導光体 3 の下方に配された発光器 1 の発光面と対向せしめられている。また導光体 3 の前記一側部に対向する側部は放光部であり、該放光部は受光器 2, 2, …の受光面と対向せしめられている。本実施の形態 5 に係る光センサのその他の構成は、実施の形態 3 に係る光センサの構成と同様であるので、同符号を付し、説明を省略する。

【 0 1 4 1 】

この導光体 3 においては、発光器 1 の発光面に対向する下面（端面）から導入した光が反射部 3 a を含む各所で反射され、光束が発散した状態で、放光部から出射される。反射部 3 a の斜面の傾斜角度は、この斜面において反射した光が、放光部から受光器 2, 2, … へ向けて略平行に出射する角度にしてある。

【 0 1 4 2 】

この実施の形態 5 の光センサにおいては、一の発光器 1 から発せられた光を受光器 2, 2, … が受光できる範囲が広くなり、光センサの物体の侵入を検出する検出範囲を広くすることができる。

【 0 1 4 3 】

また、発光器 1 の発光面と導光体 3 の端面（下面）とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

そして、導光体 3 が棒状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【 0 1 4 4 】

なお、導光体 3 は、発光器 1 から受光する側と反対側の端面を、白テープ等で覆い、放光部からのみ光を出射させるようにしてもよい。

また、本実施の形態 5 においては、反射部 3 a を導光体 3 の端面に平行な V 溝から構成し、導光体 3 の長手方向に複数、連続させて設けた場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、反射部 3 a の形状は U 溝等の他の形状でもよい。そして、各反射部 3 a を所定間隔を隔てて設けることにしてもよく、各反射部 3 a を端面に対して所定角度傾けた方向に設けることにしてもよい。

発光器 1 から導光体 3 の端面に入射させる光の角度、反射部 3 a の傾斜角度、各反射部 3 a の間隔及び各反射部 3 a の導光体 3 の端面に対する角度等を変更することにより、発光器 1、受光器 2, 2, …、及び導光体 3 の位置関係に対応させて、導光体 3 の放光部から出射する光の角度を任意に変更させることができる。

【 0 1 4 5 】

また、本実施の形態 5 においては、各反射部 3 a を、各々一本の長い V 溝とする構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、反射部 3 a

夫々を、複数の短いV溝を一本に連ねて並べたものとしてもよい。

【 0 1 4 6 】

また、反射部 3 a の表面に、例えば白色のシートを貼着して、この部分から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよいし、反射部 3 a の表面に、例えばアルミニウム合金を蒸着し、反射部 3 a の反射率を更に向上させるように構成してもよい。

【 0 1 4 7 】

また、放光部のみを残して導光体 3 の外周に、例えば白色のテープを貼着して、外周から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよい。

【 0 1 4 8 】

また、本実施の形態 5 においては、相隣する反射部 3 a の間で距離を隔てず、反射部 3 a を連続して設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くして、前記端面から離れるほど反射部 3 a の数を増加させるようにしてもよい。このようにすることにより、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、導光体 3 の内部を通過する光量が少なくなるので、前記導光体 3 の放光部全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 4 9 】

また、導光体 3 の入射側の端面に対向する端面に、例えば白テープを貼着して、前記端面で受けた光を導光体の内側へ反射するようにし、導光体 3 の中間部では、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くし、導光体 3 の両端部では、相隣する反射部 3 a の間隔を広くしてもよい。このようにすることにより、通過する光量が多い導光体 3 の両端部では、反射部 3 a の数が少なくなり、通過する光量が少ない導光体 3 の中間部では、反射部 3 a の数が多くなるので、導光体 3 の放光部全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 5 0 】

図 2 8 は、他の導光体の構成を示す断面図である。

この導光体 3 は、丸棒状の透光性材料からなる第 1 透光性部材 3 d の外側を、第 1 透光性部材 3 d とは異なる屈折率を有する透光性材料からなる筒状の第 2 透

光性部材 3 e で覆って構成されており、導光体 3 の一側部の第 1 透光性部材 3 d と第 2 透光性部材 3 e との間に、横断面視が略 D 字状をなす白色の合成樹脂からなる反射部 3 a が設けられている。

【 0 1 5 1 】

この導光体 3 内に導入された光は、第 1 透光性部材 3 d と第 2 透光性部材 3 e との境界部に当たった場合、反対側へ全反射され、反射部 3 a に当たった場合、散乱されて反射され、導光体 3 a の前記反射部 3 a を臨む側部（放光部）から出射される。

【 0 1 5 2 】

また、この導光体 3 の反射部 3 a は、横断面視が円弧状をなすものとする事もできる。

【 0 1 5 3 】

図 2 9 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 は、丸棒状をなす透光性材料からなり、一側部に、複数の四角状の反射部 3 a が設けられている。該反射部 3 a は、例えば白色の光拡散剤を前記側部に塗布するか、又は白色の光拡散シートを前記側部に貼着することによって構成される。また、この導光体 3 にあっては、導光体 3 の放光部全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a を大きくなしてあるとともに、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くしてあるが、例えば反射部 3 a が導光体 3 の前記側部を覆うようにしてもよい。

【 0 1 5 4 】

実施の形態 6.

図 3 0 は、本発明の実施の形態 6 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。四角断面を有する棒状の導光体 3 が、横長に、下面が水平面に対して所定角度傾斜するように配されており、該導光体 3 の一端面と、発光器 1 の発光面とが対向するように、発光器 1 が配されている。また、導光体 3 の横には、複数の受光器 2, 2, … が導光体 3 と平行となるように、一列に並べて配されている。受光器 2, 2, … は、夫々の受光面を下方へ向けて、しかも前記受光面を水平よりもやや導光体 3 側へ傾斜させて、配置されている。

【 0 1 5 5 】

また、受光器 2, 2, …の近傍には、MPU、ROM、及びRAM等が内蔵された制御部 5 2 が配されている。制御部 5 2 には受光器 2, 2, …から夫々延設されたケーブルが接続されており、制御部 5 2 は、このケーブルを通じて、受光器 2, 2, …から出力された電気信号を入力することができる。

【 0 1 5 6 】

受光器 2, 2, …は、受光量に応じた出力電圧（電気信号）を発生する。即ち、受光器 2 の受光量が 0 の場合には、出力電圧が 0 であり、受光器 2 の受光量が増加するにしたがって、受光器 2 の出力電圧が増加するような出力特性を有している。

【 0 1 5 7 】

制御部 5 2 は、予め設定された閾値をROM又はRAMに記憶しており、また制御部 5 2 のROMには、プログラムが記憶されている。このプログラムをMPUが実行することにより、受光器 2, 2, …夫々の出力電圧が、前記閾値より大きいかなかをMPUが判定するようになっており、一又は複数の受光器 2 の出力電圧が夫々前記閾値より大きい場合には、この受光器 2 の下方に光を反射する物体（反射物）があるとみなし、一又は複数の受光器 2 の出力電圧が、前記閾値以下である場合には、この受光器 2 の下方に反射物がないとみなすようになっている。そして、制御部 5 2 からは、このような判定に応じた電気信号が、例えば搬送車を制御するための外部の装置（図示せず）へ出力される。

【 0 1 5 8 】

透明のガラス等の無機材料又はアクリル若しくはポリカーボネート等の有機材料からなる導光体 3 は、上面に、所定の傾斜角度を有し、端面に平行であるV溝からなる反射部 3 a が、端面と直交する方向に複数、連続させて設けてある。

【 0 1 5 9 】

このような光センサは、例えば工場又は倉庫等で物品を搬送する搬送車（図示せず）に取り付けて使用される。この場合、工場又は倉庫の床面に、前記搬送車の搬送路に沿って、例えば白色の反射テープが貼着される。但し、工場又は倉庫の床面の色は白色とは異なるものとする。

【 0 0 9 5 】

この光センサにおいては、発光器 1 の発光面から出射された光は、導光体 3 の端面に入射し、入射した光は反射部 3 a を含む各部で反射され、光束が発散した状態で、内側面から出射する。反射部 3 a の傾斜角度は、反射された光が、内側面からその接線に対して略垂直に出射する角度にしてある。

【 0 0 9 6 】

この光センサによる場合は、一の発光器 1 から発せられた光を受光器 2, 2, … が受光できる範囲が広くなり、光センサの物体の侵入を検出する検出範囲を広くすることができるとともに、導光体 3 を湾曲させることによって、光センサの検出範囲を湾曲したものとすることができる。

【 0 0 9 7 】

また、発光器 1 の発光面と導光体 3 の端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

【 0 0 9 8 】

なお、導光体 3 は、発光器 1 から受光する側の端面、内側面、及び外側面を除く面を白テープ等で覆い、放光面からのみ光を出射させるようにしてもよい。

また、本実施の形態 2 においては、反射部 3 a を導光体 3 の端面に平行な V 溝から構成し、端面と直交する方向に複数、連続させて設けた場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、反射部 3 a の形状は U 溝等の他の形状でもよい。そして、各反射部 3 a を所定間隔を隔てて設けることにしてもよく、各反射部 3 a を端面と直交する方向から所定角度傾けた方向に設けることにしてもよい。

発光器 1 から導光体 3 の端面に入射させる光の角度、反射部 3 a の傾斜角度、各反射部 3 a の間隔及び各反射部 3 a の導光体 3 の端面に対する角度等を変更することにより、発光器 1、受光器 2, 2, …、及び導光体 3 の位置関係に対応させて、導光体 3 の放光面から出射する光の角度を任意に変更させることができる。

【 0 0 9 9 】

また、本実施の形態 2 においては、各反射部 3 a を互いに平行に設けた構成について述べたが、これに限定されるものではなく、互いに平行でない複数の反射部 3 a を、前記端面と直交する方向へ並設する構成としてもよい。

【 0 1 0 0 】

また、本実施の形態 2 においては、各反射部 3 a を、導光体 3 の外側面の円弧に沿って、導光体 3 の 2 端面間を結ぶように設けた V 溝とする構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記 2 端面間に、前記円弧より短い複数の V 溝を前記円弧に沿って所定間隔毎に並べるように設ける構成としてもよい。

【 0 1 0 1 】

また、反射部 3 a の表面に、例えば白色のシートを貼着して、この部分から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよいし、反射部 3 a の表面に、例えばアルミニウム合金を蒸着し、反射部 3 a の反射率を更に向上させるように構成してもよい。

【 0 1 0 2 】

また、本実施の形態 2 においては、相隣する反射部 3 a の間で距離を隔てず、反射部 3 a を連続して設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くして、前記端面から離れるほど反射部 3 a の数を増加させるようにしてもよい。このようにすることにより、導光体 3 の入射側の端面から離れるにしたがって、導光体 3 の内部を通過する光量が少なくなるので、前記導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 0 3 】

また、導光体 3 の入射側の端面に対向する端面に、例えば白テープを貼着して、前記端面で受けた光を導光体の内側へ反射するようにし、導光体 3 の中間部では、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くし、導光体 3 の両端部では、相隣する反射部 3 a の間隔を広くしてもよい。このようにすることにより、通過する光量が多い導光体 3 の両端部では、反射部 3 a の数が少なくなり、通過する光量が少ない導光体 3 の中間部では、反射部 3 a の数が多くなるので、導光体 3 の放光面全体

に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 0 4 】

図 1 2 は、他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の外側面には、複数の四角錐状の突出部からなる反射部 3 a が設けてある。この導光体 3 においては、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の数を増加させることにより、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 0 5 】

また図 1 3 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の外側面には、複数の円錐状の穴からなる反射部 3 b が設けられてある。この導光体 3 においても、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の数を増加させることにより、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【 0 1 0 6 】

図 1 4 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の外側面には、複数の帯状の反射部 3 a が設けられている。該反射部 3 a は、例えば白色の光拡散剤を前記外側面に印刷するか、又は白色の光拡散シートを前記外側面に貼着することによって構成される。また、この導光体 3 にあっては、導光体 3 の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがって、反射部 3 a の幅を太くしてあるとともに、相隣する反射部 3 a の間隔を狭くしてあるが、例えば反射部 3 a が導光体 3 の外側面全体を覆うようにしてもよい。

【 0 1 0 7 】

図 1 5 は、更に他の導光体を示す斜視図である。

この導光体 3 の内部には、導光体 3 の材料とは異なる屈折率を有する透光性材料からなる粒子 3 b が散在せしめられており、導光体 3 の外側面に、例えば白色の反射剤を塗布するか、又は白色の反射シートを貼着して構成される反射部 3 c が形成されている。

【 0 1 0 8 】

実施の形態 3.

図 16 は、本発明の実施の形態 3 に係る光センサの構成を示す斜視図であり、図 17 は、本発明の実施の形態 3 に係る光センサの構成の概略を模式的に示す斜視図である。

この光センサの導光体 3 は、四角形断面を有する縦長の棒状をなしている。発光器 1 は、発光面が導光体 3 の下面と接する状態で、導光体 3 の下方に配されている。このような発光器 1 及び導光体 3 は、縦長の直方体箱状をなすケーシング 4 に収納されている。また、ケーシング 4 の一側面には、導光体 3 の側面と略同寸の四角形状の光透過窓 41 が設けられており、導光体 3 は、その一側面（以下、放光面という）が前記光透過窓 41 を臨むように配置してある。

【0109】

ケーシング 4 と略同寸のケーシング 5 が、ケーシング 4 の光透過窓 41 に対向するように、ケーシング 4 から適宜距離離隔した位置に配置されている。ケーシング 5 の内部は、複数の仕切り板 53, 53, …によって縦方向に仕切られることによって、複数の収納室 54, 54, …が構成されている。各収納室 54, 54, …には、受光器 2, 2, …が夫々配置されており、ケーシング 5 のケーシング 4 に対向する側面には、複数の丸穴の光透過窓 51, 51, …が設けられていて、各受光器 2, 2, …の受光面が前記光透過窓 51, 51, …を介して、導光体 3 を臨むようになしてある。

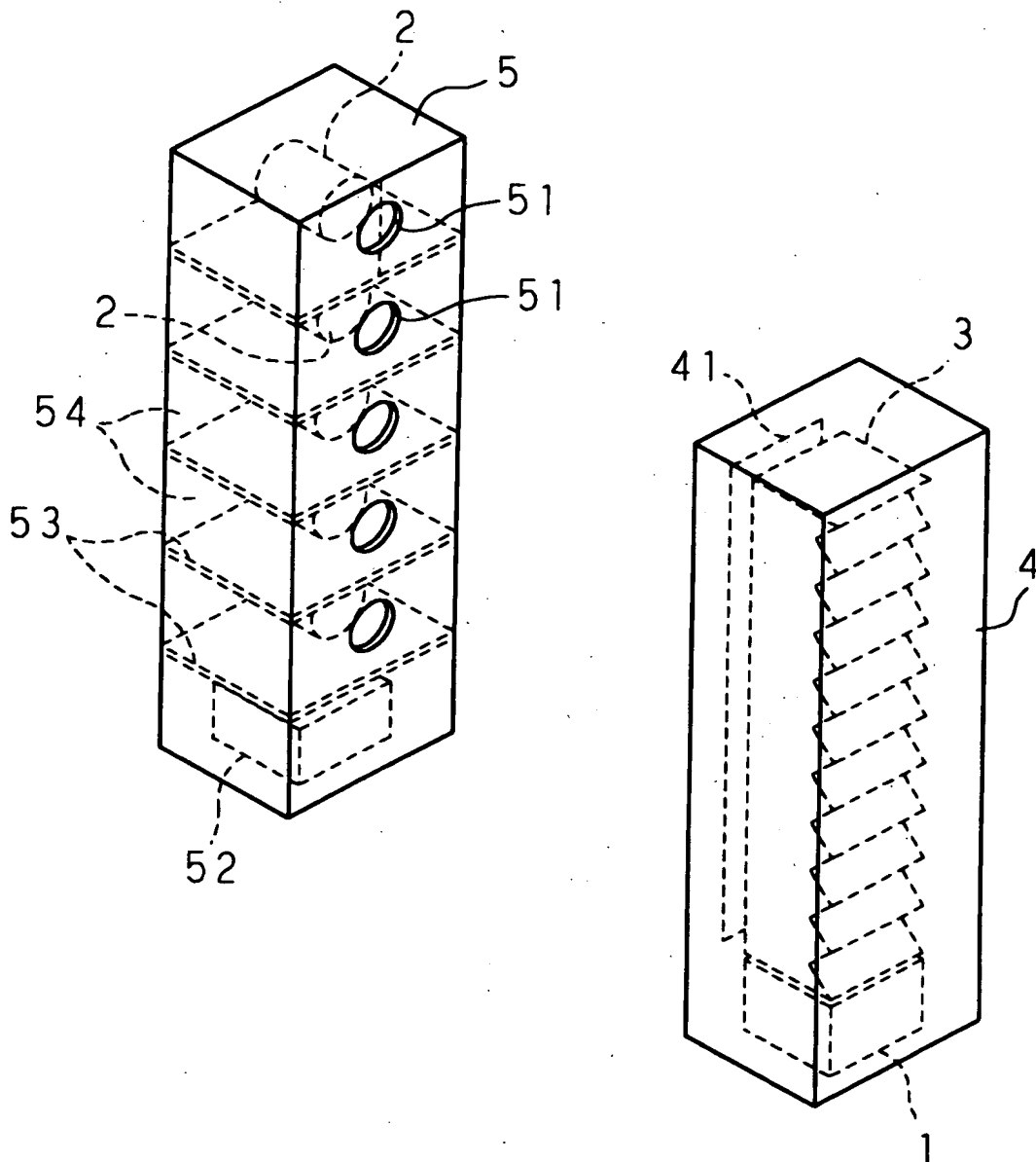
【0110】

また、ケーシング 5 の内部の下端部には、MPU、ROM、及び RAM 等が内蔵された制御部 52 が配されている。制御部 52 には受光器 2, 2, …から夫々延設されたケーブル（図示せず）が接続されており、制御部 52 は、このケーブルを通じて、受光器 2, 2, …から出力された電気信号を入力することができる。

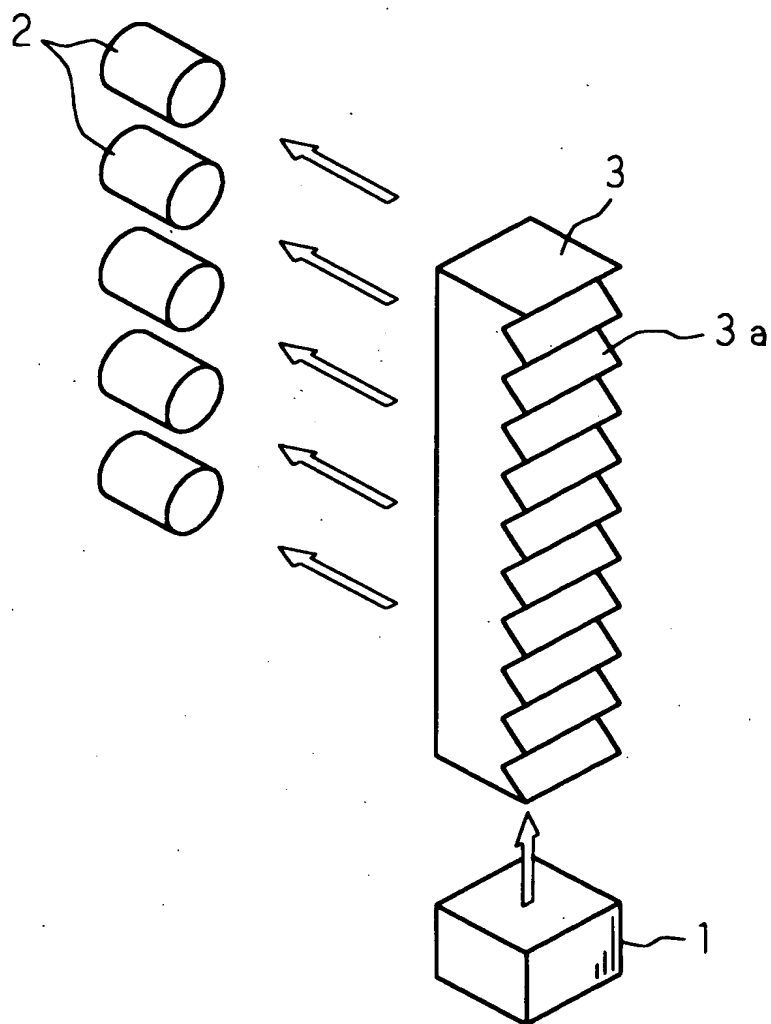
【0111】

なお、本実施の形態 3 においては、収納室 54, 54, …をケーシング 5 内に縦方向に一行に並べて設け、夫々の収納室 54, 54, …の中に受光器 2, 2, …を配置する構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば収

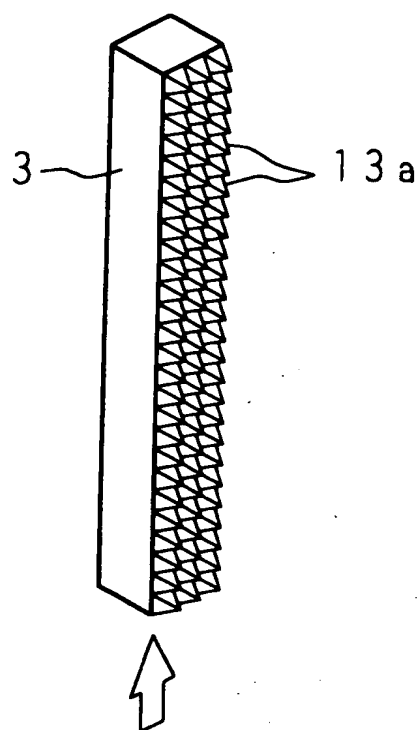
【図16】



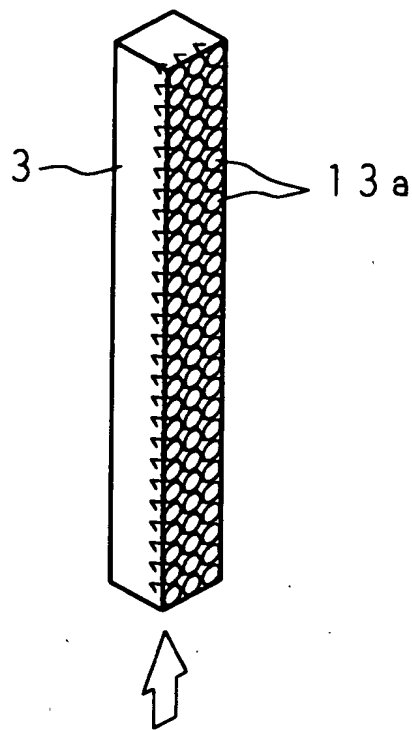
【図 17】



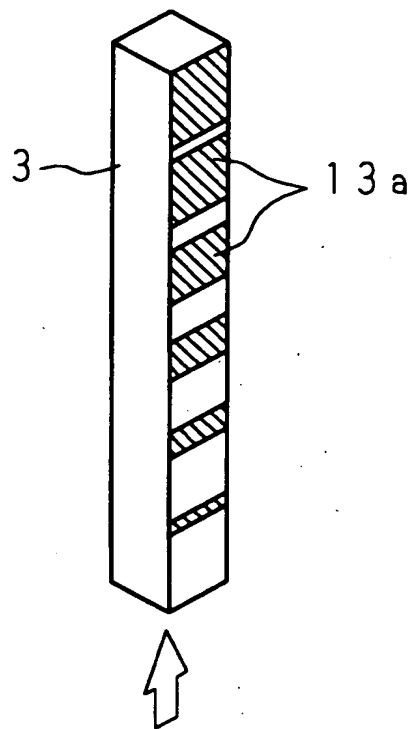
【図18】



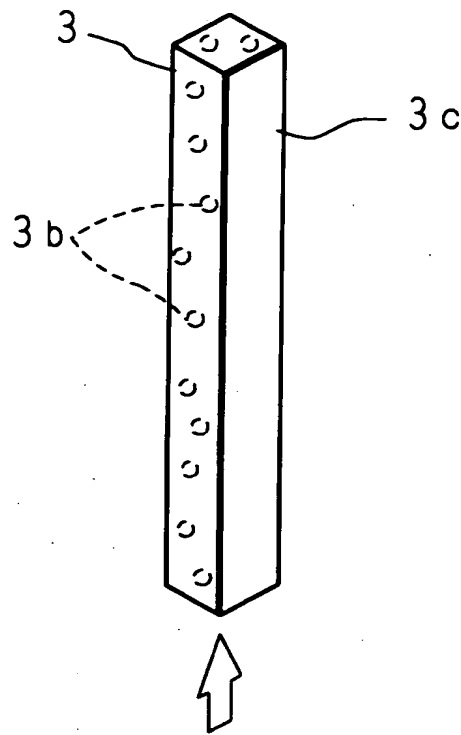
【図 19】



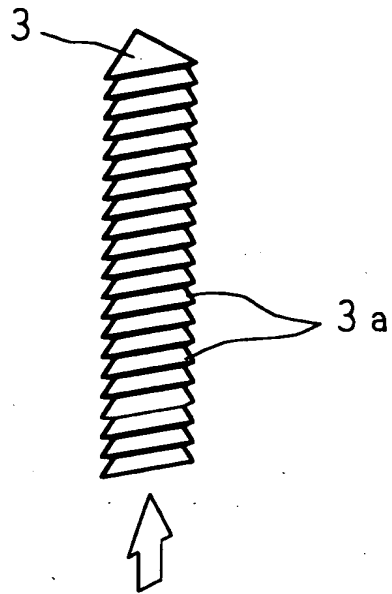
【図 20】



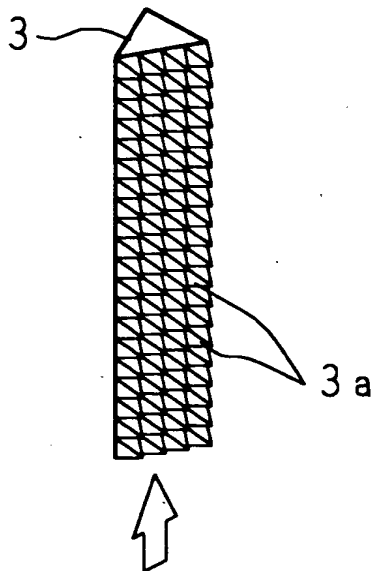
【図 21】



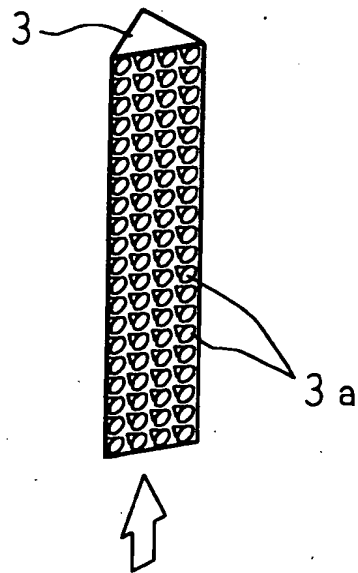
【図 2 2】



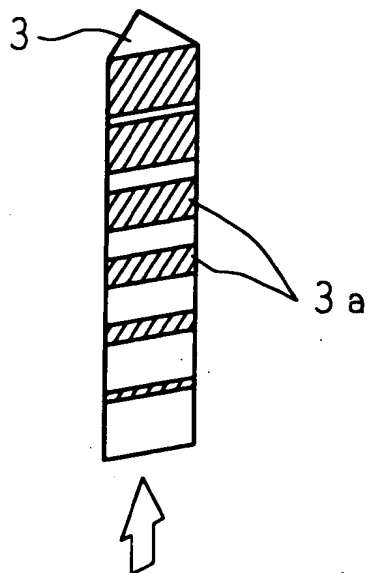
【図 2 3】



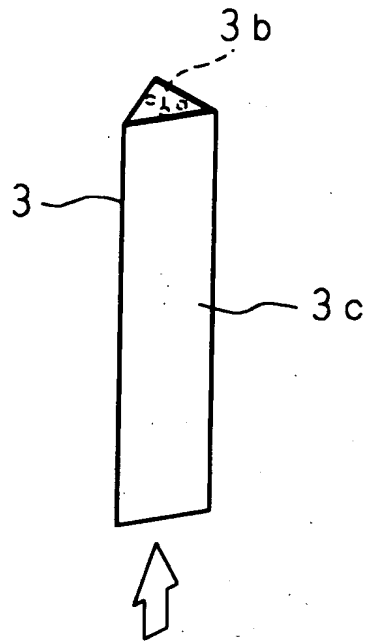
【図 2 4】



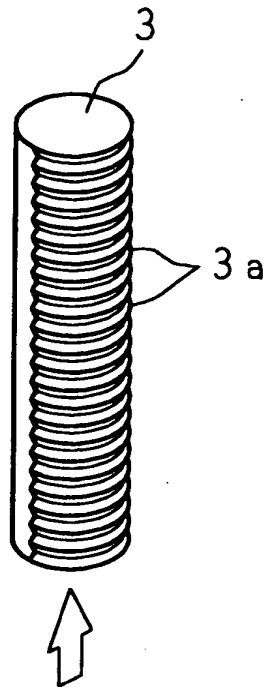
【図 2 5】



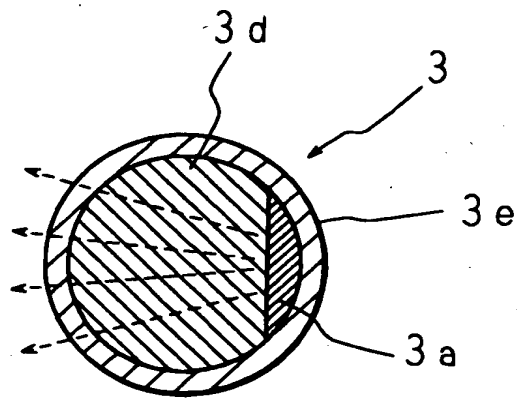
【図 2 6】



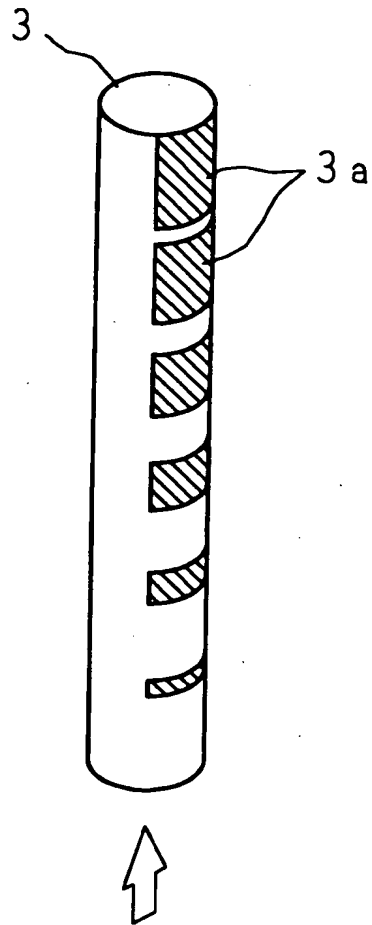
【図 27】



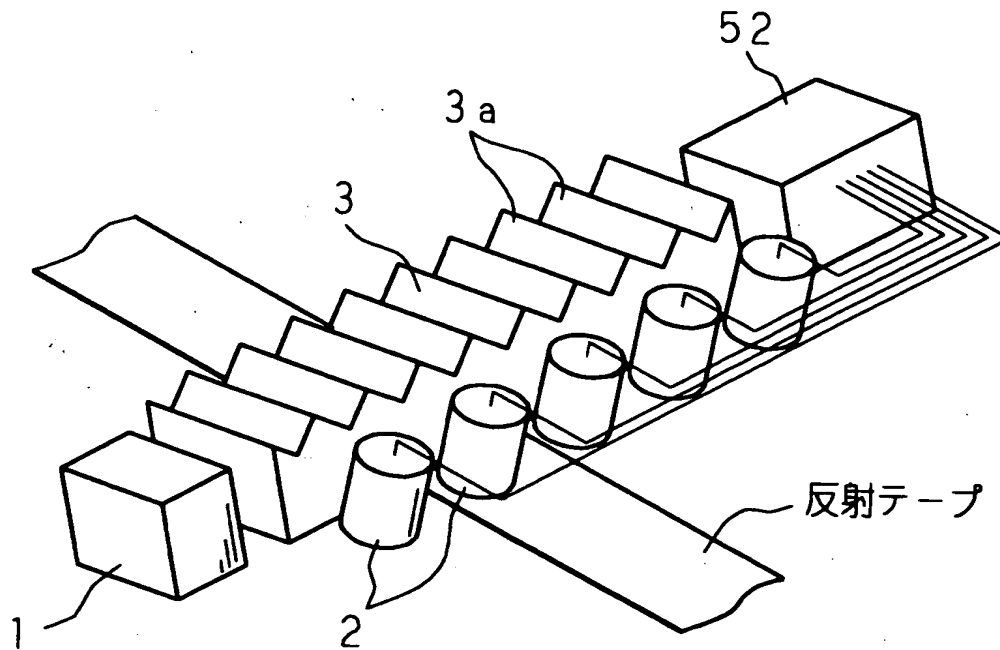
【図 28】



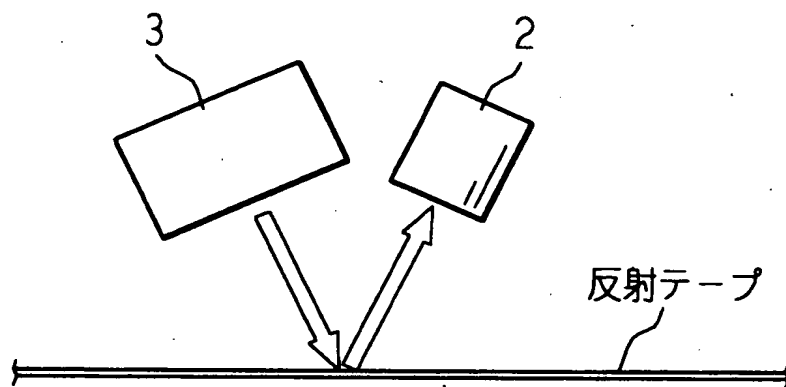
【図 29】



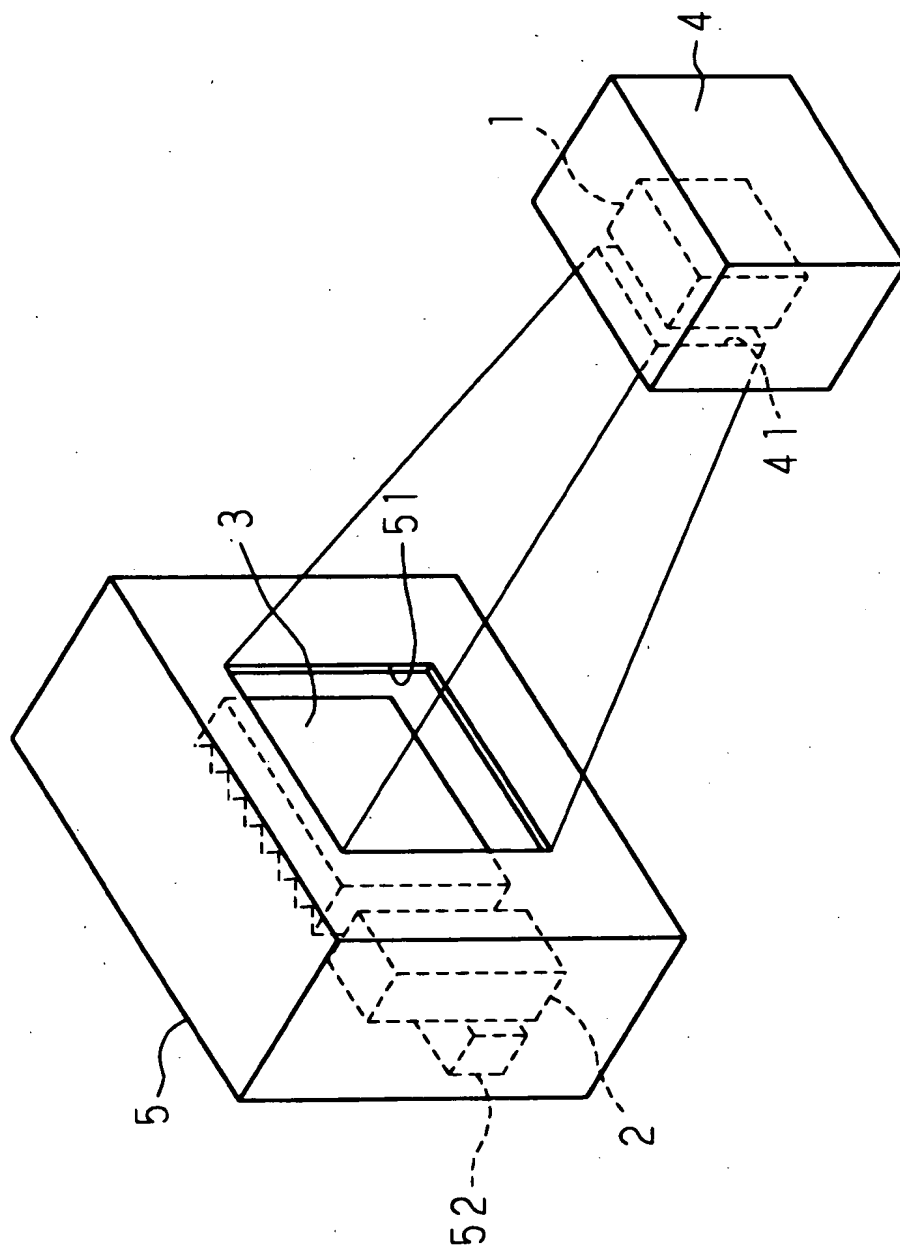
【図30】



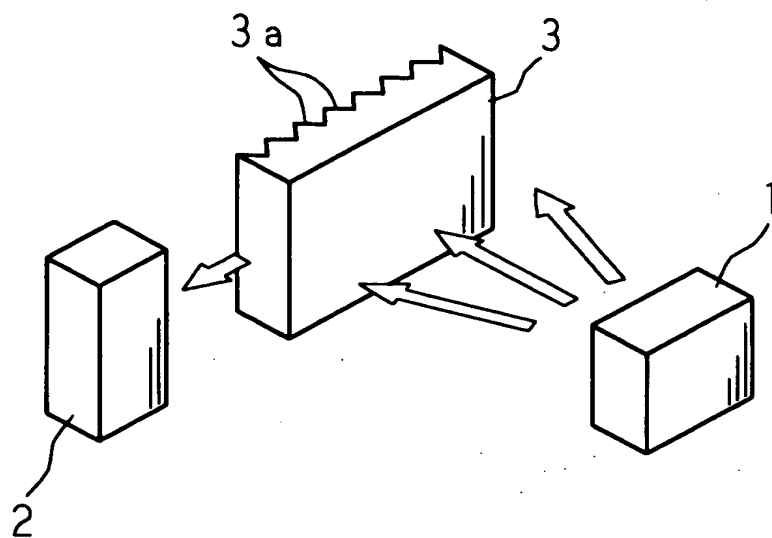
【図31】



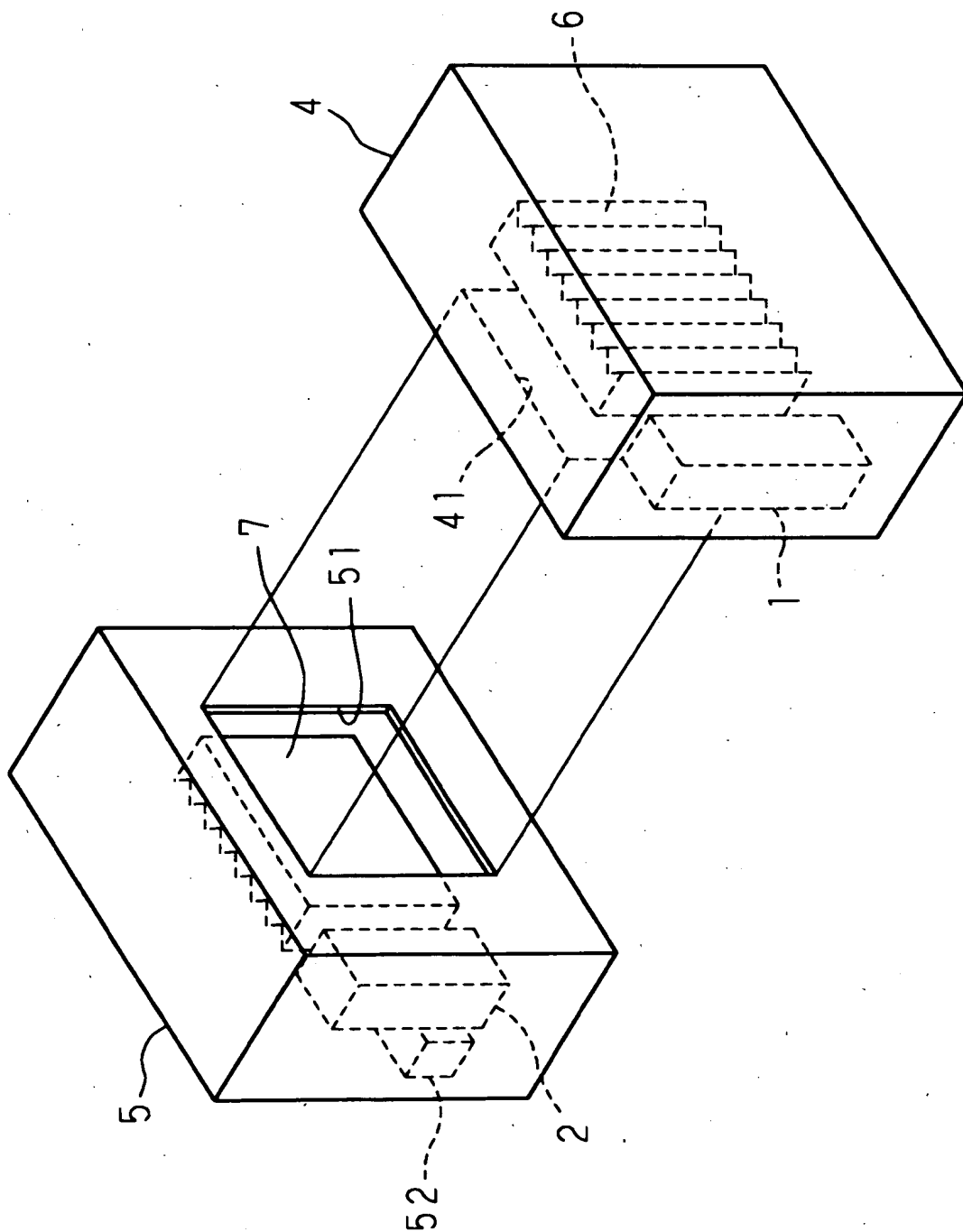
【図 3 2】



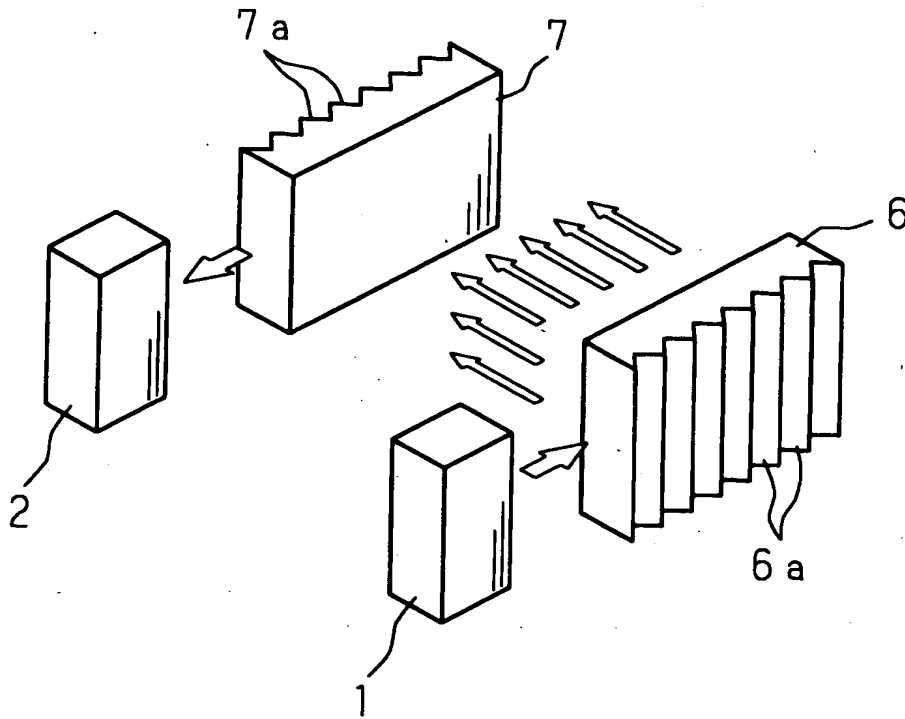
【図 33】



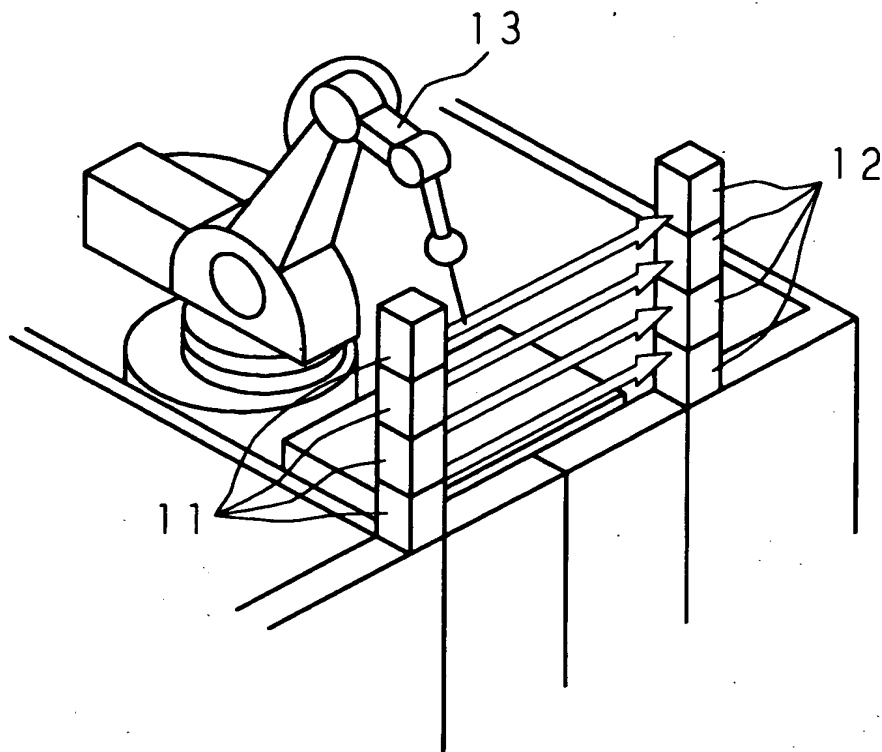
【図34】



【図 35】

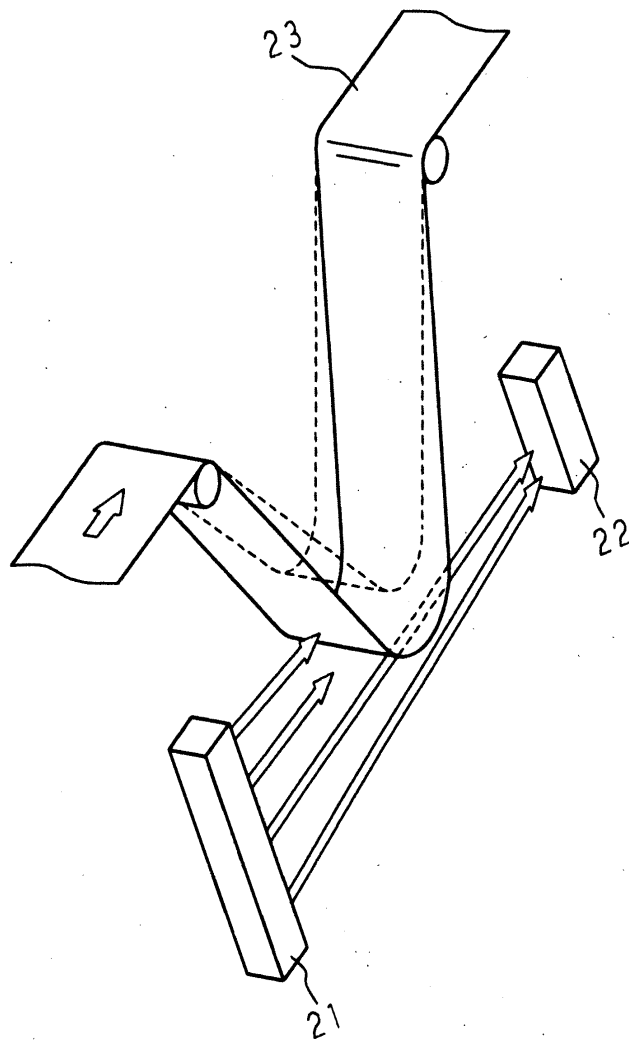


【図 36】



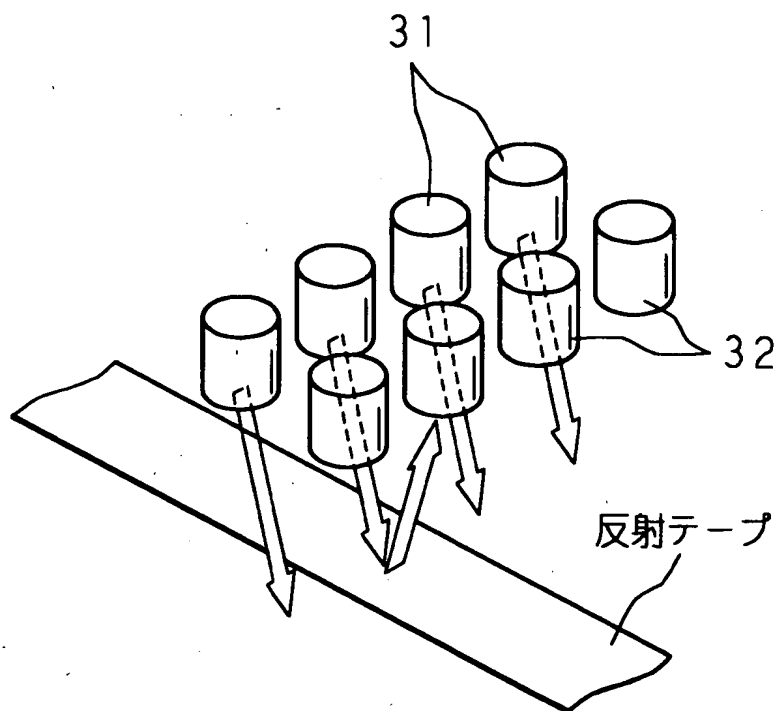
特2001-083598

【図37】



出証特2001-3103901

【図 38】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一の発光器による検出範囲が広く、光軸合わせが容易であり、発光器の設置台数を削減することができる光センサを提供する。

【解決手段】 板状をなし、一平面に、V溝からなる反射部 3 a が平行に複数設けてある導光体 3 の、V溝の側面を臨む端面を、発光器 1 の発光面を対向させた状態で、導光体 3 及び発光器 1 を配置する。また、導光体 3 から適宜距離を隔てて、導光体 3 の他平面とその受光面とを対向させるように、受光器 2, 2, … を配置する。発光器 1 から発せられた光を、導光体 3 の内部へ導入し、導入した光を反射部 3 a により反射させ、他平面から受光器 2, 2, … へ向けて放光させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003355]

1. 変更年月日 1990年 8月16日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号
氏 名 株式会社椿本チエイン
2. 変更年月日 2001年10月 1日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
氏 名 株式会社椿本チエイン